Нормативы времени утверждены постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 13 февраля 1987 г. № 98/5-26 и рекомендованы для применения на машиностроительных предприятиях.

С введением в действие настоящих нормативов отменяются «Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на координатно-расточных станках в условиях основных и инструментально-штамповых цехов» (М.: НИИ труда, 1979).

Срок действия нормативов до 1993 г.

Сборник содержит нормативы времени на вертикальные, расточные, фрезерные, разметочные и другие операции, выполняемые на координатно-расточных станках. Предназначены для нормирования труда рабочих-расточников в механических цехах машиностроительных предприятий с мелкосерийным и единичным типом производства.

В конце сборника помещен бланк отзыва, который заполняется предприятием, организацией и направляется в адрес ЦБНТ: 109028, Москва, ул. Солянка, д. 3, строение 3.

Обеспечение межотраслевыми нормативными и методическими материалами по труду осуществляется по заявкам предприятий и организаций через книготорговую сеть на местах. Информация об этих книгах публикуется в Аннотированных планах выпуска литературы издательства «Экономика» и Книготорговых бюллетенях.

О $\frac{2704040000-235}{011(01)-89}$ КБ-59-98-88

ISBN 5-282-00205-1

© Издательство «Экономика», 1989

gost.e-ecolog.ru

1.1. Укрупненные нормативы времени предназначены для нормирования работ на координатно-расточных станках в условиях основных и инструментально-штамповых цехов машиностроительных предприятий с мелкосерийным и единичным типом производства.

1.2. При внедрении бригадной организации труда нормативы могут быть использованы для расчета комплексных норм в соответствии с «Методическими рекомендациями по нормированию труда рабочих в условиях коллективных форм его организации и стимулирования» (М.: Экономика, 1987).

1.3. Нормативы времени разработаны по результатам изучения практики применения сборника на предприятиях в соответствии с постановлением Совета Министров СССР и ВЦСПС № 540 от 6 июня 1985 г. «О мерах по улучшению нормирования труда в народном хозяйстве».

1.4. При разработке нормативов в качестве исходных данных были использованы:

материалы производственных наблюдений по технологии, режимам резания и затратам времени на операцию;

отраслевые и местные нормативы на координатно-расточные работы ряда институтов и предприятий машиностроительных министерств;

паспортные данные оборудования;

результаты анализа трудовых процессов, изучения рациональных методов труда и организации рабочего места.

1.5. Сборник содержит нормативные материалы для определения нормы штучного и подготовительно-заключительного времени на операцию.

Норма штучного времени при пользовании настоящим сборником определяется суммированием времени на установку и снятие детали и неполного штучного времени на обработку поверхности:

$$T_{шт} = [t_{в\,у} + t_{н\,ш_1} + \ldots + t_{н\,ш_n}] \cdot K,$$

где $T_{шт}$ — норма штучного времени, мин; $t_{в\,у}$ — вспомогательное время на установку и снятие детали, мин; $t_{н\,ш_1} \ldots t_{н\,ш_n}$ — неполное штучное время на поверхность, мин; K — поправочный коэффициент на норму штучного времени в зависимости от типа производства.

Время на поверхность по видам работ рассчитано с учетом технических условий и технологических факторов, влияющих на продолжительность обработки (квалитет, шероховатость поверхности, припуск, число проходов, длина отверстия).

1.6. Неполное штучное время для станочных операций (сверление, растачивание, фрезерование и др.) составлено расчетным методом на основе нормативов режимов резания и нормативов времени на приемы управления станком.

Неполное штучное время на поверхность для станочных операций включает:

основное (технологическое) время (с учетом величины врезания и перебега инструмента);

вспомогательное время на приемы управления станком;

время на совмещение осей и установку шпинделя по координатам (включая расчет, прочтение табличных размеров координат и показаний шкал);

время на разметочную зацентровку под сверление (на операциях, где применяется сверление);

время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности.

В целях упрощения расчетов норм штучного времени нормативы времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности включены в размере 10% от оперативного времени в нормативы неполного штучного времени.

Исходные данные по режимам резания, припускам, числу проходов для расчета основного времени установлены по материалам наблюдений предприятий с учетом передовых методов труда.

Сводные данные расчетных режимов резания приведены в приложении 1.

1.7. Подготовительно-заключительное время приведено в карте 1 и предусматривает следующий состав работы:

получение наряда и технической документации;

ознакомление с чертежом, технологией, инструктаж мастера;

получение инструмента и приспособлений, подготовка рабочего места, наладка оборудования, инструмента и приспособлений;

снятие инструмента и приспособлений по окончании обработки и сдача их;

частичную переналадку оборудования в процессе выполнения работы;

составление плана операции и расчет таблицы координат для каждого обрабатываемого отверстия.

1.8. Составление плана операции и расчет координат растачиваемых отверстий проводится перед началом обработки, один раз на партию деталей. Затраты времени на эту работу учитываются при условии выполнения ее самим рабочим.

Затраты времени на выполнение таких расчетов технологом до

начала обработки детали на станке в норму подготовительно-заключительного времени не учитываются.

1.9. Нормативы времени рассчитаны на организационно-технические условия, соответствующие мелкосерийному производству при обработке 3—5 деталей в партии.

При изменении серийности работ нормативы времени следует применять с поправочными коэффициентами, приведенными в карте 26.

1.10. В тех случаях, когда время на обработку по действующим на предприятиях местным или отраслевым нормативам меньше времени, рассчитанного по общемашиностроительным нормативам, увеличивать эти более прогрессивные нормативы не следует.

1.11. Нормы времени на отдельные, редко применяемые виды работ, не охваченные настоящим сборником, устанавливаются на предприятиях по местным нормативам.

1.12. При расчетах норм времени на основе настоящих нормативов тарификация работ должна проводиться по «Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих. Выпуск 2», утвержденному постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС от 16 января 1985 г. № 17/2-54.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

2.1. Нормативы времени рассчитаны для нормирования работ, выполняемых на координатно-расточном оборудовании отечественного производства и зарубежных фирм, распространенном на предприятиях в основных и инструментально-штамповых цехах.

Модели станков, их основные характеристики приведены в приложении 4.

2.2. Основные технические и технологические характеристики современных моделей координатно-расточных станков, определяющие эксплуатационные показатели оборудования, следующие:

наличие оптических и экранных устройств и узлов, обеспечивающих быструю и точную (0,01 мм и выше) установку шпинделя по заданным координатам;

быстроходность оборудования, допускающего применение в широком диапазоне (включая небольшие размеры по диаметру) твердосплавного инструмента. Частота вращения шпинделя такого оборудования имеет верхние пределы 2000—2900 об/мин;

высокий класс чистоты и геометрической точности обрабатываемых поверхностей, достигаемый при наличии жестких узлов в сочетании с применением малых подач.

2.3. В зависимости от размеров оборудования и его эксплуата-

ционных характеристик в нормативах предусмотрено разделение на две группы и применение поправочного коэффициента на время обработки на крупных станках (см. карту 26).

2.4. Координатно-расточные станки на предприятиях должны быть укомплектованы специальной оснасткой, приспособлениями и инструментами, предназначенными для данного оборудования и расширяющими его эксплуатационные возможности.

К оснастке станка относятся:

1. Поворотный и универсальный столы.
2. Комплект универсальных зажимных приспособлений (патроны, тиски, зажимные планки и т. п.).
3. Набор приспособлений и инструментов для центрирования и выверки (индикаторный центроискатель, микроскоп, оправки, центра).
4. Набор расточных оправок, допускающих обработку по всему диапазону растачиваемых отверстий, возможность плавной регулировки размеров при растачивании и торцовую подрезку с радиальной подачей.
5. Комплект режущих инструментов (резцы, сверла и т. д.).
6. Универсальные измерительные инструменты и набор специальных калибров-пробок для измерения чистовых размеров в пределах 0,1 мм и др.

2.5. Неполное штучное время в картах установлено на обработку деталей из конструкционных углеродистых сталей, закаленных сталей (HRC,28...36), серого чугуна (НВ$\leqslant$2,16 ГПа), силумина ($\sigma_в$ = 0,15...0,20 ГПа).

Для других марок обрабатываемых материалов применяются поправочные коэффициенты.

2.6. По обрабатываемости резанием на станках и с учетом допустимой погрешности рассчитанных норм времени применяемые металлы разбиты по укрупненной классификации на следующие группы:

1. Стали конструкционные углеродистые и легированные.
2. Стали инструментальные углеродистые и близкие к ним.
3. Стали штамповые и близкие к ним.
4. Труднообрабатываемые стали и сплавы.
5. Чугун (по НВ две группы).
6. Медные и алюминиевые сплавы (по маркам пять групп).
7. Стали закаленные (по HRC, три группы).

Классификация металлов по маркам и поправочные коэффициенты на время обработки приведены в карте 26.

2.7. При расчете карт неполного штучного времени при обработке отверстий сверлами был принят максимальный диаметр сверла до 20 мм при сверлении по сплошному металлу, для размеров отверстий свыше 20 мм — сверление и рассверливание.

Вместе с этим нормативы учитывают возможности сверления

отверстий диаметром до 30 мм на крупных станках, в том числе при обработке чугуна и цветных металлов.

2.8. Неполное штучное время на растачивание отверстий рассчитано для выполнения работ пооперационным методом, наиболее часто применяемым на предприятиях, по следующей типовой схеме:

1. Разметочная зацентровка под сверление всех отверстий в операции с установкой шпинделя по координатам каждого обрабатываемого отверстия.

2. Сверление всех отверстий, которые обрабатываются в данной операции с установкой шпинделя по координатам.

3. Рассверливание (по мере необходимости) всех отверстий с повторной установкой шпинделя по координатам.

4. Растачивание всех отверстий с повторной установкой шпинделя по координатам каждого отверстия.

5. Развертывание (по мере необходимости) всех отверстий с установкой шпинделя по координатам.

Указанный порядок обработки позволяет более широко использовать мерные инструменты, применение которых сокращает излишние промеры и пробные стружки, способствует более высокой производительности труда. Дополнительное время на повторные перемещения по координатам в этом случае компенсируется за счет уменьшения времени на смену режущего инструмента и измерения которое приходится затрачивать при обработке каждого отверстия в отдельности.

Применение иного порядка выполнения работы, при котором каждое отверстие обрабатывается полностью по всем переходам и изолировано от других отверстий, может быть целесообразно лишь в отдельных случаях, при небольшом общем количестве отверстий в операции и наличии при этом разных размеров по диаметру. В таких случаях из времени, рассчитанного по картам 4, 5, 11, 12, 17, 18, надо вычесть время на совмещение осей, приведенное в приложении 2, лист 2, в зависимости от количества переходов.

2.9. Растачивание отверстий предусмотрено в двух вариантах в зависимости от диаметра:

1. Для отверстий до 30 мм — обработка по сплошному металлу в одну операцию полностью, включая зацентровку, сверление, рассверливание, растачивание и развертывание.

2. Для отверстий свыше 30 мм — растачивание при наличии минимального припуска (1,0—2,0 мм) после предварительной обработки на других типах оборудования (сверлильных, горизонтально-расточных, токарных станках).

Предварительная обработка отверстий на других типах станков предусмотрена в целях повышения производительности и обеспечения сохранности точности координатно-расточного оборудования.

2.10. Неполное штучное время для растачивания рассчитано на обработку отверстий до 20 мм резцами из быстрорежущей стали

и отверстий свыше 20 мм — резцами с твердосплавными пластинами.

Для отдельных случаев растачивание резцами из быстрорежущей стали отверстий крупных размеров, встречающихся на предприятиях по техническим требованиям, в карте 26 предусмотрены поправочные коэффициенты на время обработки.

2.11. Фрезерные операции даны на обработку плоскостей, пазов и фрезерование выборок в отверстии.

Чистовая обработка плоскостей (пропыловка) предусматривает выполнение операции концевыми фрезами из быстрорежущей стали или торцовыми с твердосплавными пластинами со снятием, как правило, припуска до 0,3...0,7 мм при выдерживании жестких требований по точности линейных и геометрических размеров обрабатываемой поверхности. При более высоких припусках на обработку нормативами предусмотрено увеличенное время за счет дополнительных рабочих ходов.

Кроме обработки фрезами предусмотрена такая же обработка плоскостей резцовой головкой.

Указанный способ при относительно низкой производительности применяется на предприятиях как более универсальный, позволяющий в отдельных случаях получить более высокое качество обработки по сравнению с фрезерованием.

2.12. Неполное штучное время фрезерования пазов рассчитано на обработку концевыми фрезами из быстрорежущей стали с выдерживанием технических требований точности и шероховатости поверхности боковых сторон паза. При этом предусматривается полная обработка пазов для размеров по ширине до 10 мм и чистовая обработка с небольшими припусками (1,0...1,5 мм) для пазов шириной более 10 мм после предварительной прорезки на фрезерном станке. Операция фрезерования выборки в отверстии предусмотрена взамен аналогичной обработки при растачивании резцами. Преимуществом данной операции в сравнении с резцовой обработкой является высокая производительность и простота выполнения при небольшой точности и наличии фрез необходимых размеров по диаметру. Концевые фрезы, при неизменном времени на обработку, могут быть заменены зенковками или цековками.

Фрезерные операции рассчитаны на выполнение работ на оборудовании, допускающем такую обработку.

2.13. Исходные данные по режимам резания, на которые рассчитано нормативное время, приведены в приложении 1.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

3.1. Нормативы времени рассчитаны на организацию труда и рабочего места, характерные для мелкосерийного производства.

Участок координатно-расточного оборудования выделен в отдельное, изолированное светлое просторное помещение.

Для соблюдения точности работы оборудования в помещении должны быть созданы условия, обеспечивающие постоянный температурно-влажностный режим.

Обработка на станках осуществляется на основе предварительно разработанного технологического процесса в виде маршрутной технологии, содержащей перечень и состав работы по операциям, указания о применяемом оборудовании, инструментах и приспособлениях и нормы времени на заданный объем работы. Кроме маршрутной технологии, для координатно-расточной операции составляется план обработки в последовательности технологических переходов с расчетом (в виде таблицы) координат для каждого отверстия, на основе которого производится обработка детали на станке.

На тех предприятиях, где план обработки предварительно не составляется, указанные расчеты выполняет расточник перед началом работы при наладке станка.

3.2. Нормативы времени рассчитаны на технологию и организацию производства, предусматривающую:

выполнение работы рабочим, который имеет соответствующую квалификацию и обладает необходимыми навыками;

наличие исправного оборудования, инструмента и приспособлений;

применение твердосплавного режущего инструмента на операциях, где нет технологических ограничений по оборудованию и инструменту;

применение более производительных конструкций инструментов, установленных на размер (мерные инструменты, сменные патроны с резцами, установленными на размер обработки, и т. п.) и выполнение работ операционными методами с меньшим количеством пробных стружек и измерений

заточку режущего инструмента в централизованном порядке в заточных отделениях, заправку резцов, сверл исполнителем работы;

транспортировку обрабатываемых деталей рабочим в пределах рабочей зоны и в пределах норм, допускаемых правилами охраны труда и техники безопасности;

применение при обработке на станках рациональных режимов резания и работы оборудования.

3.3. Рабочее место расточника должно быть оснащено в соответствии с требованиями производственного процесса и условиями выполнения работ при соблюдении правил техники безопасности и промышленной санитарии.

Расположение на рабочем месте оборудования, инвентаря, производственной мебели, тары, стеллажей для заготовок и готовой продукции планируется с таким расчетом, чтобы не создавалось

стесненных условий работы, лишних затрат времени на хождение и поиски.

Рабочее место оснащается:

тумбочкой для нарядов, чертежей, технологической документации, инструмента;

приемным столиком для заготовок и готовой продукции;

инструментальным шкафом (на один или группу станков в зависимости от размера оборудования) для хранения технологической оснастки (патроны, зажимные приспособления, оправки, ключи и т. п.);

стеллажом для хранения крупных приспособлений (поворотный или универсальный стол, угольники, тиски и т. п.).

Участок обработки тяжелых деталей массой более 20 кг должен быть оснащен подъемно-транспортными устройствами (тельферами, подъемниками) и автокарами. При транспортировке вне рабочей зоны работа должна производиться рабочими, обслуживающими производство.

Чертежи, технологическая документация, инструмент и приспособления на рабочем месте должны располагаться в удобном для пользования порядке.

Планировка и организация рабочего места должны исключать возможности нанесения травмы рабочему.

Рабочее место должно иметь правильное освещение. На координатных участках рекомендуется люминесцентное, комбинированное (общее и местное) освещение.

При наличии местного освещения свет не должен слепить глаза. Для освещения отдельных мест обработки применяется низковольтная переносная лампа.

Требуемая освещенность определяется характером выполняемой работы и действующими нормами.

Внешнее оформление рабочего места (цвет окраски станка, помещения и т. д.) должно соответствовать современным требованиям производственной эстетики.

Нормативы рассчитаны на организацию обслуживания рабочего места, при которой:

получение работы, нарядов, чертежей и технологической документации производится на рабочем месте;

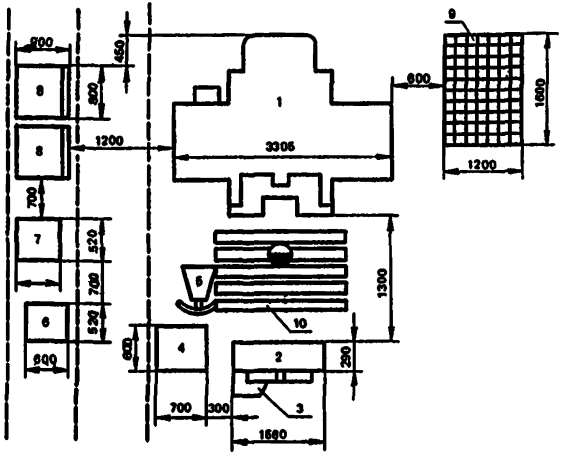
подача материалов и заготовок, отправка законченных работ производятся рабочими, обслуживающими производство;

приемка законченных работ производится на рабочем месте;

инструмент и приспособления получаются в инструментальной раздаточной кладовой исполнителем работы;

технический инструктаж осуществляется мастером на рабочем месте.

Типовая схема планировки рабочего места расточника

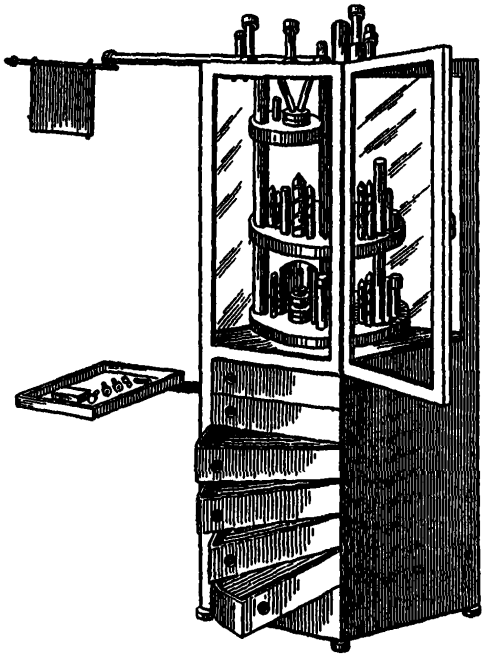


1 — станок 2А450; *2* — тумбочка инструментальная; *3* — кронштейн для чертежей; *4* — столик приемный; *5* — стул подъемно-поворотный; *6* — бокс для стружки; *7* — бокс для отходов; *8* — стеллаж для приспособлений с выдвижной платформой; *9* — подставка для корпусных деталей; *10* — подставка под ноги рабочего

Инструментальная тумбочка

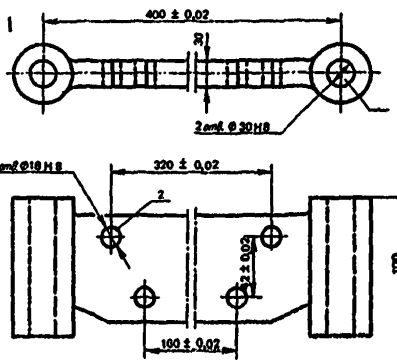
В тумбочке секторы, плавно скользящие ящики предохраняют находящиеся в них режущие и измерительные инструменты от скалывания и забоин. Шарнирно подвешенный кронштейн для размещения расчетных таблиц постоянно находится в поле зрения рабочего, а также шарнирно закрепленный убирающийся столик, предназначенный для размещения инструмента, часто применяемого в процессе работы (ключи патронные, ключи гаечные, напильники).

По окончании работы столик можно опустить, направив вдоль стенки тумбочки. Вращающаяся тарелочная кассета вмещает режущий инструмент в ранцовке головок. Навесная закрывающаяся дверца тумбочки одновременно служит планшетом для подвешивания чертежа.



4. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА НОРМ ВРЕМЕНИ

Пример 1



Исходные данные:

1. Деталь — плита.
2. Операция, содержание работы — сверлить и расточить два отверстия диаметром 30Н8, сверлить и расточить четыре отверстия диаметром 18Н8 в другой плоскости.
3. Масса детали 17 кг.
4. Обрабатываемый материал — сталь 40, $\sigma_в = 0{,}441...0{,}539$ ГПа.
5. Размер партии деталей — 1 шт.
6. Станок — координатно-расточный 2А450.
7. Режущий инструмент — сверло центровочное, сверла спиральные диаметром 17, 20 и 29 мм, резец расточной Т15К6.
8. Способ установки детали — на универсальном поворотном столе с креплением планками и болтами.

Расчет нормы подготовительно-заключительного времени на партию деталей

Подготовительно-заключительное время определяется по карте 1. При установке детали на универсальном поворотном столе для последующей обработки в двух плоскостях (III группа сложности наладки) время на наладку станка, инструмента и приспособлений равно 50 мин.

Время на расчет координат и составление таблицы перемещений стола равно:

а) на составление табличных величин линейных перемещений стола в системе прямоугольных координат для обработки пяти отверстий

$$0{,}9 \times 5 = 4{,}5 \text{ мин};$$

б) на расчет координат и табличных размеров линейных перемещений стола для обработки первого из четырех отверстий диаметром 18Н8 в другой плоскости под углом 90° — 20 мин.

Подготовительно-заключительное время на партию составит

$$50 + 4{,}5 + 20 = 74{,}5 \text{ мин.}$$

Расчет нормы времени:

$$H_{вр} = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n} = 84{,}8 + \frac{74{,}5}{1} = 159{,}3 \text{ мин.}$$

№ п/п	Содержание работы	Номер поверхности	Режущий инструмент	Размеры обрабатываемой поверхности, мм			Неполное штучное время по карте, мин
				диаметр	длина	припуск на сторону	
1	2	3	4	5	6	7	8
А.	Установить и снять деталь на поворотном столе с выверкой по боковой поверхности (масса 17 кг)	—	—	—	—	—	—
1	Зацентровать, сверлить, рассверлить и расточить два отверстия диаметром 30Н8	1	Сверло центровочное, сверла из быстрорежущей стали спиральные диаметром 20 и 29 мм, резец расточной Т15К6	30	100	15	21×2 = 42
2	Зацентровать, сверлить и расточить четыре отверстия диаметром 18Н8 в другой плоскости	2	Сверло центровочное, сверло спиральное диаметром 17 мм из быстрорежущей стали, резец расточной Т15К6	18	30	9	7,1×4=28,4
	Итого						

Норма штучного времени на операцию

штучного времени к примеру 1

Поправочные коэффициенты, учитывающие			Номер карты	Неполное штучное время с учетом поправочных коэффициентов	Вспомогательное время, мин	Номер карты
число деталей	квалитет, шероховатость поверхности	число одинаковых отверстий				
9	10	11	12	13	14	15
1,2	—	—	—	—	10×1,2=12	2,26
1,2	0,85	—	4,26	42,8	0,63	22
1,2	0,85	0,9	4,26	26,1	0,27×2=0,54 2,7	22, поз. 6,9
				68,9	15,87	

равна 68,9+15,87=84,8 мин.

№ п/п	Содержание работы	Номер поверхности	Режущий инструмент	Размеры обрабатываемой поверхности, мм			Неполное штучное время по карте, мин
				диаметр	длина	припуск на сторону	
1	2	3	4	5	6	7	8
А	Установить и снять деталь на основном столе с выверкой по упорам (масса 6 кг)	—	—	—	—	—	—
1	Обработать два отверстия диаметром 30Н7						
	а) рассверлить два отверстия 30Н7 до диаметра 28 мм	1,2	Спиральное сверло из быстрорежущей стали диаметром 28 мм	28	30	4	1,8×2=3,6
	б) расточить два отверстия диаметром 30Н7	1,2	Резец расточной ВК6	30	30	1	4,1×2=8,2
2.	Зацентровать, сверлить и расточить отверстие диаметром 10Н7	3	Сверло центровочное, сверло спиральное из быстрорежущей стали диаметром 9 мм, резец расточной ВК6	10	12	5	5,0
	Итого...						

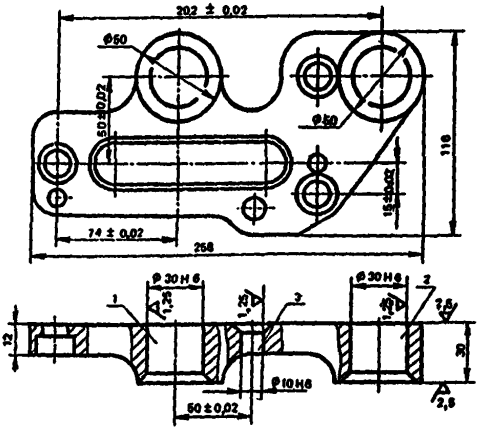
Норма штучного времени на операцию

штучного времени к примеру 2

Поправочные коэффициенты, учитывающие			Номер карты	Неполное штучное время с учетом поправочных коэффициентов	Вспомогательное время, мин	Номер карты
число деталей в партии	квалитет, шероховатость поверхности	число одинаковых отверстий				
9	10	11	12	13	14	15
0,8	—	—	—	—	5,5×0,8=4,4	2,26
0,8	—	—	10,26	2,9	0,27	22
0,8	1,1	—	11,26	7,2	0,27	22
0,8	1,1	—	11,26	4,4		
				14,5	4,94	

равна $14{,}5' + 4{,}94' = 19{,}44$ мин.

Пример 2.



Исходные данные:

1. Деталь — плита коробки скоростей, масса — 6,0 кг

2. Операция, содержание работы — рассверлить и расточить два отверстия диаметром 30Н6 (предварительно просверленных до диаметра 20 мм); сверлить и расточить одно отверстие диаметром 10Н6.

3. Обрабатываемый материал — чугун Сч 18—36, НВ 1,764 ГПа.

4. Размер партии деталей — 12 шт.

5. Станок — координатно-расточный 2В440.

6. Режущий инструмент — сверло центровочное, сверла спиральные диаметром 28 и 9 мм, резец расточной ВК6.

7. Способ установки детали — на основном столе с креплением болтами и планками.

Расчет нормы подготовительно-заключительного времени на партию деталей

Подготовительно-заключительное время определяется по карте 1. *При установке детали на основном столе и подготовке станка* для обработки трех отверстий (I группа сложности наладки), время на наладку станка, инструмента и приспособлений равно 14 мин.

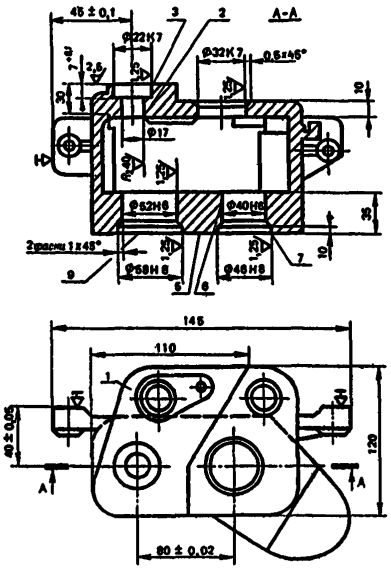
Время на расчет координат и составление таблицы перемещений стола в прямоугольных координатах для обработки трех неравномерно расположенных отверстий — $0{,}9 \times 3 = 2{,}7$ мин.

Подготовительно-заключительное время на партию деталей составит: 14 + 2,7 = 16 мин.

Расчет нормы времени:

$$H_{вр} = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n} = 19{,}44 + \frac{16{,}7}{12} = 20{,}8 \text{ мин.}$$

Пример 3.



Исходные данные:

1. Деталь — корпус.
2. Операция, содержание работы — подрезать два торца, сверлить отверстие диаметром 17 мм, расточить выточку диаметром 22К6, сверлить, рассверлить и расточить отверстие диаметром 32К6, расточить отверстие диаметром 40Н7 (предварительно обработанное до диаметра 37 мм), расточить выточку диаметром 46Н8, расточить отверстие диаметром 52Н7 (предварительно обработанное до диаметра 49 мм), расточить выточку диаметром 58Н8, три фаски.
3. Масса детали — 3,2 кг.
4. Обрабатываемый материал — силумин Л2.
5. Размер партии деталей — 5 шт.
6. Станок — координатно-расточный 2450.

№ п/п	Содержание работы	Номер поверхности	Режущий инструмент	Размеры обрабатываемой поверхности, мм			Неполное штучное время по карте, мин
				диаметр	длина	припуск на сторону	
1	2	3	4	5	6	7	8
А	Установить и снять деталь в приспособлении (масса 3,2 кг)	—	—	—	—	—	—
1.	Подрезать торец плоскости	1	Резец ВК8	110	120	1,0	10,2
2.	Зацентровать, сверлить отверстие диаметром 17 мм	2	Спиральное диаметром 17 мм из быстрорежущей стали	17	30	8,5	1,6
3.	Расточить выточку диаметром 22К6	3	Резец ВК8	22	7	2,5	2,4×1,4=3,8
4.	Обработать отверстие диаметром 32К6						
	а) зацентровать, сверлить и рассверлить до диаметра 30 мм	4	Сверло центровочное, сверла спиральные диаметром 20 и 30 мм из быстрорежущей стали	30	10	15,0	2,1
	б) расточить до диаметра 32К6	4	Сталь, резец ВК8	32	10	1,0	3,0
5.	Подрезать торец плоскости	5	Резец ВК8	110	120	1,0	10,2
6.	Расточить отверстие диаметром 40Н7	6	То же	40	35	1,5	4,1
7.	Расточить выточку диаметром 46Н8	7	»	46	10	1,5	2,7
8.	Расточить отверстие диаметром 52Н7	8	»	52	35	1,5	4,3
9.	Расточить выточку диаметром 58Н8	9	»	58	10	1,5	2,7
10.	Расточить три фаски 1×45°	—	»				0,4×2+1·0,45=1,25
	Итого . . .						

Норма штучного времени на операцию

штучного времени

Поправочные коэффициенты, учитывающие			Номер карты	Неполное штучное время с учетом поправочных коэффициентов	Вспомогательное время, мин	Номер карты
число деталей в партии	квалитет шероховатость поверхности	число одинаковых отверстий				
9	10	11	12	13	14	15
—	—	—	—	—	1,2	2
—	—	—	20	10,2	0,63	22
—	—	—	16	1,6		
—	1,3	—	18, 26	4,94		
—	—	—	16	2,1		
—	1,1	—	17, 26	3,3		
—	—	—	20	10,2	1,1	22
—	1,1	—	17, 26	4,51		
—	1,2	—	18, 26	3,24		
—	1,1	—	17	4,73		
—	1,2	—	18, 26	3,24		
			19	1,25		
				49,31	2,93	

равна 49,31 + 2,93 = 52,2 мин

7. Режущий инструмент — сверло центровочное, сверла спиральные диаметром 17, 20 и 30 мм, резцы расточные ВК8.

8. Способ установки детали — в приспособлении с креплением болтами и планками.

Расчет нормы подготовительно-заключительного времени на партию деталей

Подготовительно-заключительное время определяется по карте 1. При установке детали в приспособлении для обработки четырех отверстий (I группа сложности наладки) время на наладку станка, инструмента и приспособлений равно 25 мин.

Время на расчет координат и составление таблицы перемещений стола в системе прямоугольных координат для обработки четырех неравномерно расположенных отверстий — $0{,}9 \times 4 = 3{,}6$ мин. Подготовительно-заключительное время на партию деталей составит: $25 + 3{,}6 = 28{,}6$ мин.

Расчет нормы времени:

$$H_{вр} = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n} = 52{,}2 + \frac{28{,}6}{5} = 57{,}9 \text{ мин.}$$

5. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ Подготовительно-заключительное время	Карта 1
	Лист 1

1. Время на наладку станка, инструмента и приспособлений

Способ установки детали		Группа сложности наладки		
		I	II	III
		Время, мин		
1. На основном столе или планшайбе поворотного стола		14	19	25
2. На угольнике, на планшайбе горизонтального поворотного стола	с установкой и снятием	18	26	40
3. На планшайбе универсального поворотного стола	с установкой и снятием	25	40	50
4. В тисках, самоцентрирующем патроне, на призмах	с установкой и снятием	20	25	30
5. В специальном приспособлении	с установкой и снятием	25	30	35

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ
Подготовительно-заключительное время

Карта 1
Лист 2

2. Время на расчет координат и составление таблицы перемещений стола, салазок, шпиндельной бабки

Содержание работы				Число отверстий в операции, до			
				10	25	50	свыше 50
				Время на одно отверстие, мин			
Определение линейных или полярных величин перемещений и запись табличных размеров координат оси растачиваемого отверстия; расчет координат оси растачиваемого отверстия (с переводом градусов в линейные длины или наоборот); определение линейных или полярных величин перемещений и запись их табличных размеров	Отверстия расположены	симметрично (равномерно)		0,6	0,8	1,0	1,2
		неравномерно		0,9	1,1	1,3	1,5
		в одной плоскости		8,0			
		в разных плоскостях (под углом)	90°	20			
			<90°	30			

Группа сложности наладки

I. **Простая.** Обработка до пяти отверстий различных или до десяти отверстий повторяющихся размеров, расположенных в одной плоскости.

II. **Средней сложности.** Обработка более пяти отверстий различных или более десяти отверстий повторяющихся размеров, расположенных в одной плоскости.

III. **Сложная.** Обработка отверстий сопряженных размеров, расположенных в разных плоскостях.

---

* При составлении таблицы координатных перемещений технологом до начала обработки детали на станке данный вид работы в норму подготовительно-заключительного времени не включается.

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ
Время на установку и снятие детали

Карта 2

Лист 1

№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Вручную					Подъемником						
			Масса детали, кг, до											
			0,5	1	3	8	20	50	100	150	300	500	1000	2000
			Время, мин											
1	На основном или поворотном столе	По упору или фиксатору	2,9	3,2	3,6	5,5	6,5	12,5	—	—	—	—	—	—
2		По боковой плоскости или линии разметки	5,0	5,5	6,5	8,0	10,0	18	22	24	27	29	32	36
3		По цилиндрической поверхности	4,0	4,6	5,5	7,0	9,0	16	21	23	26	27	30	34
4	На угольнике	По боковой поверхности и отверстию	7	8	9	11	12,5	20	24	26	29	32	35	39
5		По боковой плоскости или линии разметки	6,5	7,0	7,5	10,0	12,5	20	24	26	29	32	—	—
6		По цилиндрической поверхности	6,0	6,5	7,0	9,0	11,5	19	23	25	28	30	—	—
7	В тисках	По горизонтальной плоскости	2,9	3,2	3,6	5,5	6,5	12,5	16	—	—	—	—	—
8	В самоцентрирующем патроне		3,7	4,0	4,5	5,0	5,8	11,5	14,5	—	—	—	—	—
Индекс				б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ

Время на установку и снятие детали

Карта 2

Лист 2

№ позиции	Способ установки детали	Характер выверки	Вручную					Подъемником						
			Масса детали, кг, до											
			0,5	1	3	8	20	50	100	150	300	500	1000	2000
			Время, мин											
9	На параллельных брусках или призмах	По упору	3.5	4,0	4,5	5,5	6.5	12,5	16	18.9	24,4	22,5	—	—
10		По осевой линии разметки	4,0	4.5	5,5	7,0	8,0	14,5	18.5	21.5	27,7	33,5	—	—
11	В специальном приспособлении		0,7	0,8	0,9	1,2	1,4	7,5	10	—	—	—	—	—
12	Число зажимных болтов и планок на столе, угольнике и приспособлении		2					4					8	
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечания: 1. Время в карте предусматривает выверку детали с индикаторным центроискателем с точностью ±0,01 мм или визирным микроскопом и установку шпинделя станка в исходное положение по координатам оси базовой поверхности. При установке детали без выверки индикатором время по карте применять с коэффициентом 0,65.

2. При установке нежестких, ажурных, а также негабаритных деталей, требующих осторожного крепления, время по карте применять с коэффициентом 1,2.

3. При необходимости дополнительного закрепления сверх указанного в карте к времени добавлять:

на каждый последующий дополнительный болт — 0,5...0,7 мин;

на каждый поддерживающий домкратик — 2...4 мин.

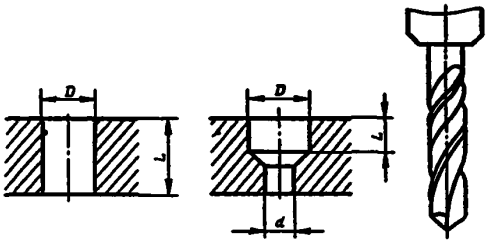
4. Нормы времени, приведенные в карте, включают время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности в размере 10% от времени на установку и снятие детали.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание отверстий
Сталь конструкционная

Карта 3

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L, мм, до														На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
				1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	180	
		D	d	Время, мин														
1	Зацентровка, сверление	0,3	—	1,5	1,6	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		0,5	—	1,45	1,5	1,55	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		0,8	—	1,4	1,45	1,5	1,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4		1	—	1,4	1,45	1,5	1,7	1,8	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5		2	—	1,3	1,35	1,4	1,5	1,6	2,4	3,7	4,4	—	—	—	—	—	—	—
6		3	—	1,1	1,15	1,2	1,3	1,4	1,9	2,7	3,7	—	—	—	—	—	—	—
7		5	—	—	—	—	1,3	1,4	1,6	2,1	2,8	3,8	5,9	7,1	8,5	—	—	—
8		8	—	—	—	—	1,3	1,4	1,7	2,2	2,7	3,5	5,2	6,7	8,1	9,4	10,6	—
9		12	—	—	—	—	1,4	1,5	1,7	2,0	2,7	3,4	4,8	5,9	7,3	9,0	10,1	—
10		16	—	—	—	—	1,4	1,6	1,8	2,1	2,7	3,1	4,2	5,1	6,2	7,3	8,2	—
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание отверстий
Сталь конструкционная

Карта 3
Лист 2

№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L, мм, до													На каждые последующие 25 мм длины добавлять мин
		D	d	1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	180	
				Время, мин														
11	Зацентровка, сверление	20	—	—	—	—	1,5	1,7	2,0	2,3	2,9	3,5	4,7	5,7	6,8	8,0	9,1	1,2
12		25	—	—	—	—	1,7	1,9	2,3	2,6	3,3	4,2	5,7	6,8	8,2	9,6	10,9	1,4
13		30	—	—	—	—	2,0	2,2	2,7	3,1	3,8	4,9	6,8	8,1	9,6	12,2	12,9	1,6
14		35	—	—	—	—	2,0	2,3	2,8	3,3	4,2	5,5	7,6	9,1	10,9	12,8	14,9	1,8
15	Рассверливание (или зенкерование)	2	1,5	—	—	—	0,75	0,85	1,05	1,15	—	—	—	—	—	—	—	—
16		5	2	—	—	—	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,5	—	—	—
17		10	5	—	—	—	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	2,2	2,7	3,2	3,8	4,4	5,1	—
18		15	5	—	—	—	0,9	1,0	1,3	1,5	1,8	2,3	2,9	3,4	4,1	4,8	5,5	—
19			10	—	—	—	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8	4,3	—
20		20	10	—	—	—	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,7	3,3	4,0	4,8	5,6	6,4	0,8
21			15	—	—	—	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8	2,4	2,9	3,5	4,2	4,9	5,6	0,7
22		25	10	—	—	—	1,2	1,4	1,8	2,3	2,8	3,7	4,5	5,4	6,6	7,7	8,9	1,1
23			15	—	—	—	0,9	1,1	1,5	1,8	2,1	2,8	3,5	4,2	5,1	5,9	6,8	0,9
24		30	10	—	—	—	1,4	1,7	2,2	2,8	3,3	4,4	5,4	6,5	7,9	9,2	10,7	1,4
25			20	—	—	—	1,1	1,3	1,7	2,1	2,5	3,3	4,2	5,0	6,0	7,0	8,2	1,0
26		40	15	—	—	—	1,7	2,0	2,6	3,2	3,8	5,0	6,3	7,5	9,1	10,6	12,4	1,5
27			25	—	—	—	1,3	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,9	5,9	7,1	8,2	9,6	1,2
28		50	25	—	—	—	2,0	2,3	3,0	3,7	4,4	5,7	7,1	8,7	10,2	11,8	13,8	1,7
29			40	—	—	—	1,6	1,9	2,5	3,1	3,7	4,9	6,1	7,3	8,8	10,3	12,0	1,5
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление, рассверливание отверстий
Сталь конструкционная

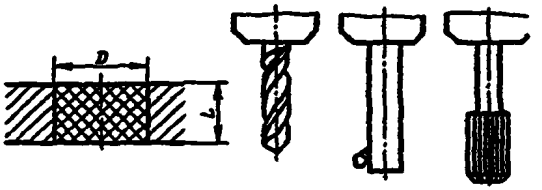
Карта 3

Лист 3

№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L, мм, до										На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
				5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	
		D	d	Время, мин										
30	Зацентровка, сверление и рассверливание	2...3	1,5...2,5	1,8	2,0	2,6	3,6	4,8	—	—	—	—	—	—
31		5	4	1,8	2,0	2,3	3,0	3,8	5,3	7,6	9,2	11,0	—	—
32		8	6	1,8	2,2	2,6	3,4	4,2	5,4	7,7	9,8	11,8	13,8	—
33		12	10	1,9	2,1	2,5	2,9	3,7	4,7	6,7	8,3	9,7	12,1	—
34		16	12	2,0	2,2	2,6	3,0	3,8	4,8	6,8	8,4	10,4	12,8	—
35		20	16	2,0	2,4	2,8	3,4	4,2	5,2	6,9	8,4	10,2	12,0	—
36		25	16	2,1	2,5	3,0	3,7	4,4	5,7	7,5	9,1	11,0	13,0	—
37		30	20	2,3	2,8	3,4	4,2	5,2	6,6	8,7	10,4	12,6	14,7	2,2
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь конструкционная

Карта 4
Лист 1



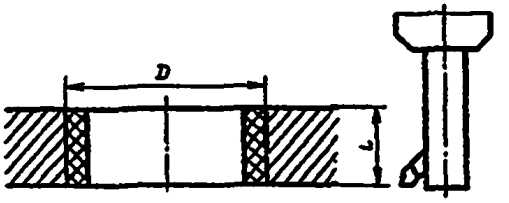
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм до	Длина отверстия L, мм, до															
			1	2	3	5	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150	180
			Время, мин															
1		0,3	5,4	9,5	14,4	19,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Зацентровка, сверление*, растачивание Квалитет 7 Ra≤2,5 мкм	0,5	3,8	6,1	6,6	10,2	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		0,8	2,3	3,0	3,8	4,8	6,3	9,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4		1	3,0	4,0	4,6	6,1	7,7	11,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5		2	2,3	3,3	3,8	4,5	6,2	8,5	9,9	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—
6		3	2,3	2,6	2,9	3,3	4,6	6,2	8,2	9,4	—	—	—	—	—	—	—	—
7		5	2,1	2,3	2,5	3,0	3,8	5,8	6,8	7,7	8,4	10,0	—	—	—	—	—	—
8		8	2,1	2,3	2,7	3,1	4,0	5,7	6,2	7,3	7,9	9,3	11,8	15,2				
9		12	—	—	—	3,6	4,7	5,7	6,1	7,1	7,6	9,1	11,4	14,5	16,5	—	—	—
10		16	—	—	—	4,8	5,4	5,9	6,3	7,1	7,6	9,3	11,6	14,3	16,0	—	—	—
11		20	—	—	—	4,8	5,3	5,8	6,2	6,7	7,1	8,7	10,7	13,3	15,6	—	—	—
12		25	—	—	—	5,9	6,6	7,2	7,7	8,4	9,0	10,3	13,4	16,6	19,6	23	27	32,2

13		30	—	—	—	6,1	6,9	7,5	8,1	8,8	9,5	11,0	14,2	17,6	21	25	28	33,5
14	Зацентровка, сверление* растачивание, развертывание Квалитет 7...8 Ra⩽2,5 мкм	2	—	—	—	4,1	4,5	5,6	6,5	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—
15		3	—	—	—	3,8	4,2	5,1	5,7	6,4	—	—	—	—	—	—	—	—
16		5	—	—	—	3,7	4,1	4,5	5,1	5,7	6,2	7,6	—	—	—	—	—	—
17		8	—	—	—	3,7	4,1	4,5	4,9	5,6	5,9	7,2	9,1	12,0	—	—	—	—
18		12	—	—	—	4,1	4,5	4,8	5,2	5,8	6,2	7,4	9,3	11,8	13,7	—	—	—
19		16	—	—	—	4,2	4,7	5,0	5,4	5,8	6,2	7,5	9,3	11,3	13,0	—	—	—
20		20	—	—	—	4,3	4,8	5,3	5,7	6,1	6,5	7,8	9,7	11,9	14,0	—	—	—
21		25	—	—	—	5,0	5,7	6,3	6,8	7,3	8,0	9,2	11,8	14,8	17,6	21	24	28
22		30	—	—	—	5,2	6,0	6,5	7,1	7,8	8,5	9,9	12,6	16	18,7	22	26	30
23		40	—	—	—	—	—	4,0	4,3	4,6	4,9	5,5	6,9	8,2	9,6	11,3	13,0	15
24		55	—	—	—	—	—	—	—	5,2	5,5	6,2	7,7	9,2	10,8	12,9	14,8	17
25	Зацентровка, сверление, рассверливание (или зенкерование), развертывание Квалитет 7...8 Ra⩽2,5 мкм	2...3	—	—	—	2,8	3,2	3,7	4,2	4,9	—	—	—	—	—	—	—	—
26		5	—	—	—	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3	4,8	5,9	—	—	—	—	—	—
27		8	—	—	—	2,8	3,3	3,7	4,1	4,6	5,2	6,2	8,0	10,9	—	—	—	—
28		12	—	—	—	3,0	3,4	3,8	4,2	4,5	4,9	5,9	7,5	10,1	12,2	—	—	—
29		16	—	—	—	—	3,6	4,0	4,3	4,7	5,0	6,1	7,6	10,2	12,3	—	—	—
30		20	—	—	—	—	4,0	4,3	4,6	5,1	5,5	6,6	8,2	10,5	12,6	—	—	—
31		25	—	—	—	—	—	—	4,9	5,4	5,9	6,9	8,8	11,2	13,4	16	18,8	21,2
32		30	—	—	—	—	—	—	5,2	5,8	6,4	7,6	9,6	12,2	14,5	17,4	20	22,7
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р

* Для отверстий D = 20...30 мм — сверление и рассверливание; D > 30 мм — растачивание и развертывание.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь конструкционная

Карта 4
Лист 2



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм, до											На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
					10	20	30	40	60	80	100	125	160	200	250	
					Время, мин											
1	Чистовое растачивание Квалитет 7 $R_a \leqslant 2{,}5$ мкм	5	0,2...0,3	3	3,9	5,2	6,3	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—
2		10...20	0,5...0,7	2...3	3,5	4,1	4,5	5,1	6,8	8,1	9,4	—	—	—	—	—
3		30	0,7...1,2	2...3	3,7	4,4	5,1	5,8	7,8	9,5	11	13	—	—	—	—
4		40	1,0...1,5	2...3	4,2	5,0	5,6	6,4	8,5	10,0	11,8	14	16,7	—	—	—
5		60	1,0...1,5	2...3	4,4	5,2	6,0	6,8	9,1	11	12,8	15,2	18,4	22	27	—
6		80	1,5...2,0	2...3	5,0	6,0	6,9	7,9	10,6	12,7	15	17,6	21,5	26	31	2,7
7		100	1,5...2,0	2...3	5,4	6,7	8,0	9,3	13,9	17,2	20,5	24,5	30	37	45	4,0
8		125	1,5...2,0	2...3	6,3	7,9	9,5	11	17	21	25	30	37	45	55	5,0
9		150	1,5...2,0	2...3	6,7	8,6	10,6	12,5	19,5	24	29	35	44	53	66	6,1
10		200	1,5...2,0	3...4	7,5	10	12,5	15	23	29	36	43	53	66	81	7,6
11		св. 200	2,5...3,0	3...4	8,3	11,5	14,7	17,8	28	36	44	53	66	82	101	9,6

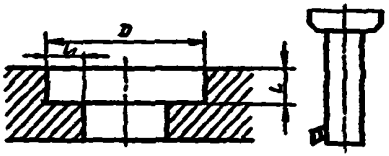
12	Черновое растачивание	5	1	1	1,4	1,6	1,7	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—
13		10...20	2	1	1,3	1,5	1,6	1,8	2,3	2,7	3,2	—	—	—	—	—
14			4	2	1,9	2,3	2,6	3,0	4,1	4,9	5,8	—	—	—	—	—
15		30	2	1	1,4	1,5	1,8	2,0	2,7	3,2	3,8	4,5	—	—	—	—
16			4	2	2,0	2,5	3,0	3,5	4,8	5,9	7,0	8,4	—	—	—	—
17		40	2	1	1,5	1,6	1,9	2,1	2,8	3,3	3,9	4,6	5,6	—	—	—
18			4	2	2,1	2,6	3,1	3,6	5,0	6,1	7,2	8,6	10,6	—	—	—
19		60	2	1	1,6	1,7	2,0	2,2	3,0	3,7	4,3	5,1	6,3	7,6	9,2	—
20			4	2	2,2	2,8	3,3	3,9	5,5	6,8	8,1	9,7	12	14,5	17,8	—
21		80	2	1	1,7	1,8	2,1	2,5	3,4	4,2	4,9	5,9	7,3	8,8	10,7	1,0
22			5	2	2,3	3,0	3,7	4,4	6,3	7,8	9,3	11,3	14	17	21	1,9
23		100	2	1	1,7	1,9	2,3	2,7	4,0	5,0	5,9	7,1	8,8	10,7	13	1,2
24			5	2	2,4	3,2	4,0	4,8	7,5	9,3	11,3	13,6	17	21	26	2,4
25		125	2	1	1,8	2,1	2,6	3,1	4,7	5,9	7,1	8,6	10,6	13	16	1,5
26			5	2	2,7	3,6	4,6	5,6	8,9	11,2	13,6	16,6	21	25	31	3,0
27		150	2	1	1,8	2,3	2,9	3,5	5,5	7,0	8,4	10,2	12,8	15,6	19	1,8
28			5	2	3,0	4,1	5,3	6,5	10,5	13,3	16,2	19,8	25	31	38	3,6
29		200	2	1	1,9	2,6	3,4	4,1	6,4	8,2	9,9	12	15	18,5	23	2,2
30			5	2	3,3	4,7	6,2	7,7	12,3	15,8	19,2	24	30	37	45	4,4
31		свыше 200	2	1	2,2	3,1	4,0	4,9	7,8	10	12,2	15	18,7	23	28,5	2,7
32			5	2	3,8	5,6	7,4	9,2	15,2	19,5	24	29	37	46	56	5,5
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку отверстий на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание выточек в отверстии
Сталь конструкционная

Карта 5



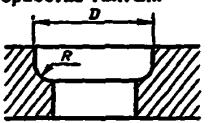
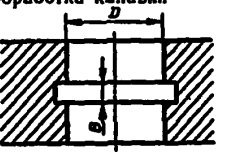
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Растачивание выточки								Подрезка торца выточки			
				Длина обработки L или L_1, мм, до											
				5	10	15	20	30	40	60	80	10	20	40	60
				Время, мин											
1	Чистовое растачивание по квалитету 12...14 при Ra ⩽ 2,5 мкм	10...20	1,0...1,5	2,3	2,5	2,7	2,8	3,2	—	—	—	2,5	—	—	—
2		40	1,0...1,5	2,4	2,6	2,9	3,1	3,6	4,1	5,1	6,0	2,6	3,1	—	—
3		60	1,0...1,5	2,7	3,0	3,2	3,5	4,1	4,7	5,8	7,0	3,0	3,5	—	—
4		100	1,5...2,0	2,9	3,3	3,8	4,2	5,0	5,9	7,6	9,4	3,3	4,2	5,9	—
5		125	1,5...2,0	—	3,8	4,3	4,9	5,9	7,0	9,1	11,2	3,8	4,9	7,0	—
6		150	1,5...2,0	—	—	4,8	5,4	6,7	7,9	10,6	13,2	4,1	5,4	7,9	—

7		200	1,5...2,0	—	—	—	6,4	8,2	10	13,3	16,8	4,7	6,4	10	13,3
8		св. 200	2,0...2,5	—	—	—	7,4	9,6	11,8	16,0	20,5	5,2	7,4	11,8	16
9	Черновое растачивание	10...20	2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	—	—	—	1,4	—	—	—
10		40	2	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,3	2,8	3,2	1,5	1,8	—	—
11		60	2	1,5	1,6	1,7	1,9	2,2	2,4	3,0	3,6	1,6	1,9	—	—
12		100	2	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,1	3,9	4,8	1,8	2,2	3,1	—
13		125	2	—	1,9	2,2	2,4	3,0	3,5	4,6	5,6	1,9	2,4	3,5	—
14		150	2	—	—	2,4	2,7	3,3	4,0	5,3	6,6	2,1	2,7	4,0	—
15		200	2	—	—	—	3,2	4,1	4,9	6,7	8,4	2,4	3,2	4,9	6,7
16		Свыше 200	3	—	—	—	3,7	4,8	5,9	8,1	10,3	2,6	3,7	5,9	8,1
Индекс				а	б	в		д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание При наличии припусков превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку выточек на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Сталь конструкционная

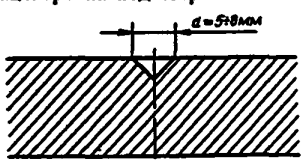
Карта 6
Лист 1

№ позиции	Наименование переходов	Размер обработки, мм	Обработка Rz 20 мкм								
			Диаметр отверстия D, мм, до								
			5	10	20	40	60	100	150	200	свыше 200
			Время, мин								
1	Обработка фаски 	C = 1,0	0,4	0,45	0,5	0,5	0,6	0,7	—	—	—
2		3	—	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	—
3		5	—	—	—	—	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7
4		>5	—	—	—	—	—	1,4	1,7	2,2	2,5
5	Обработка галтели 	R = 1,0	0,5	0,55	0,6	0,7	0,8	—	—	—	—
6		3	—	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	—
7		5	—	—	—	—	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6
8		10	—	—	—	—	—	2,1	2,7	3,4	4,1
9	Обработка канавки 	B ⩽ 3 t = 1,0...1,5	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,9	2,1	2,4	2,6
10		B = 4...6 t = 1,0...1,5	—	—	1,5	1,6	1,7	2,2	2,6	3,0	3,4
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Сталь конструкционная

Карта 6

Лист 2

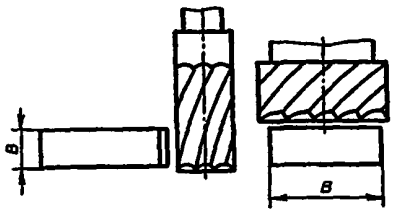
№ позиции	Наименование переходов		Количество зацентровок в детали, до			
			5	10	20	свыше 20
			Время на одну зацентровку, мин			
1	Зацентровка под сверление* 	Отверстия расположены на одной оси (по прямой, по окружности)	0,8	0,7	0,65	0,6
2		Отверстия расположены на разных осях	1,0	0,9	0,85	0,75
	Индекс		а	б	в	г

* Для последующей обработки на сверлильных станках по размеченным координатам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (пропиловка)
Сталь конструкционная

Карта 7
Лист 1

Точность 0,06—0,08 мм
Шероховатость поверхности R_z 20мкм



1. Чистовое фрезерование плоскости

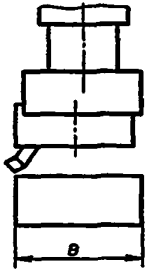
№ позиции	Инструмент	Ширина B, мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина фрезерования L, мм, до								
					10	50	100	150	200	300	400	500	600
					Время, мин								
1	Фрезы концевые Р6М5	5...10	0,3...0,5	1	3,3	3,6	4,1	4,5	—	—	—	—	—
2		20	0,3...0,7	1	3,4	3,9	4,6	5,3	6,0	7,8	9,1	—	—
3			0,8...1,5	2	4,3	5,2	6,5	7,7	8,9	12,3	14,7	—	—
4		50...60	0,3...0,7	1	3,6	4,3	5,3	6,3	7,3	9,7	11,7	—	—
5			0,8...1,5	2	4,5	5,9	7,7	9,5	11,2	15,7	19,3	—	—

№ позиции	Инструмент	Ширина B, мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина фрезерования L, мм, до								
					10	50	100	150	200	300	400	500	600
					Время, мин								
6	Фрезы торцовые Т15К6	60	0,5...0,8	1	—	3,9	4,3	4,7	5,0	6,2	7,0	7,8	8,5
7			0,9...2,0	2	—	5,0	5,7	6,4	7,1	9,3	10,7	12,1	13,4
8		100	0,5...0,8	1	—	4,6	5,1	5,6	6,1	7,5	8,5	9,5	10,5
9			0,9...2,0	2	—	5,9	6,8	7,7	8,5	11,2	13	14,8	16,6
10		125	0,5...0,8	1	—	5,3	5,9	6,5	7,1	8,8	10	11,3	12,6
11			0,9...2,0	2	—	6,7	7,8	9,0	10,0	13,2	15,5	17,7	20
12		150	0,5...0,8	1	—	6,1	6,9	7,7	8,4	10,4	12	13,4	15
13			0,9...2,0	2	—	8,0	9,3	10,7	12	15,7	18,5	21,0	24
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и

Примечание. При фрезеровании концевыми фрезами криволинейной (фасонной) поверхности время по карте применять с коэффициентом 1,2.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Фрезерование плоскостей (пропиловка) Сталь конструкционная	Карта 7 *Лист 2*

Точность 0,05...0,08 мм
Шероховатость поверхности Rz20—Ra2,5 мкм



2. Чистовая обработка плоскости резцовой головкой

№ позиции	Инструмент	Диаметр (ширина) обрабатываемой поверхности D (B), мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина обработки *L*, мм, до						
					50	75	100	150	200	250	300
					Время, мин						
1	Резец Т15К6	40	0,3...0,7	1	7,6	8,1	8,6	9,5	10,5	11,9	12,8
2		60			8,2	8,8	9,4	10,7	12	13,7	15

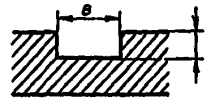
3		80			8,7	9,5	10,3	12	13,5	15,6	17,2
4		100			9,5	10,4	11,4	13,3	15,2	17,6	19,5
5		125	0,3...0,7	1	10,5	11,7	12,9	15,3	17,7	20,5	23
6		150			12,3	13,8	15	18	21	24	27
7		200			14,3	16	18	21,5	25	29	33
8		250			19,2	21	23,5	28	32	37	41,5
9		40			9,5	10,4	11,4	13,3	15,2	18	20
10		60			10,6	12	13,2	15,7	18,3	22	24,5
11		80			11,8	13,4	15	18,5	21	25,5	28,5
12		100	0,8...1,5	2	13,2	15	17	21	25	29,5	33
13		125			15,2	17,6	20	25	30	35	40
14		150			19	22	24,5	30	36	42	48
15		200			23	26,5	30	37	44,5	53	60
16		250			33	37	41	50	59	68	77
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Сталь конструкционная

Карта 8

Лист 1

Квалитет 7 (по В)
Шероховатость поверхности Rz20





1. Фрезерование пазов

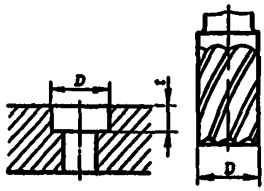
№ позиции	Ширина паза B, мм, до	Глубина паза t, мм, до	Длина открытого паза L, мм, до									При обработке закрытого паза добавлять
			10	25	50	75	100	150	200	250	300	
			Время, мин									
1	5	2	5,1	6,0	7,3	8,6	10,0	—	—	—	—	1,4
2		5	6,3	7,5	9,5	11,5	13,5	—	—	—	—	1,4
3	10	2	4,2	5,4	6,3	7,1	7,8	—	—	—	—	1,4
4		5	6,0	6,7	7,9	9,1	10,3	12,8	15,2	17,6	—	1,4
5		10	6,2	7,2	8,6	10,1	11,6	14,6	17,6	20,5	—	1,7
6	15	5	5,1	5,6	6,4	7,2	8,0	9,6	11,2	12,9	14,5	1,0
7		10	5,3	5,9	6,9	7,9	8,9	11	12,9	14,9	17	1,0
8		20	5,7	6,4	7,8	9,1	10,3	13	15,6	18,2	21	1,2
9	25	10	—	7,0	8,3	9,6	10,9	13,5	16,2	18,7	21,5	1,2
10		20	—	7,6	9,1	10,7	12,2	15,4	18,5	21,5	25	1,4
11	32	10	—	7,3	8,6	10,0	11,2	13,9	16,5	19	22	1,2
12		20	—	8,0	9,5	11,0	12,7	16	19	22	25	1,4
13		30	—	8,6	10,5	12,3	14	17,7	21,5	25	28,5	1,7
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Примечания: 1. Неполное штучное время рассчитано на полную обработку пазов $B < 10$ мм и пазов $B > 10$ мм, предварительно обработанных на фрезерных станках.

2. При фрезеровании пазов концевыми радиусными фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3.

2. Фрезерование выборки в отверстии

Квалитет 12—14 (по D)
Шероховатость поверхности Rz20



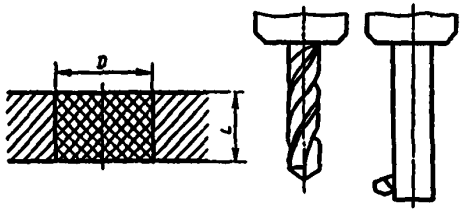
№ позиции	Глубина t, мм, до	Диаметр фрезы D, мм, до						
		5	10	15	20	25	30	40
		Время, мин						
1	3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	—	—
2	6	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	—	—
3	10	—	—	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4
4	15	—	—	—	1,7	2,0	2,5	2,9
Индекс		а	б	в	г	д		ж

Примечание. При фрезеровании коническими концевыми фрезами время по карте применить с коэффициентом 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Сталь закаленная HRC, 28...36

Карта 9

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Длина отверстия L, мм, до							
			5	10	15	20	25	30	40	60
			Время, мин							
1	Зацентровка, сверление	3...5	1,4	1,5	2,0	2,2	3,0	—	—	—
2		8	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	—	—	—
3		12	1,5	1,7	1,9	2,1	2,6	2,9	3,35	4,3
4		16	1,6	1,8	2,0	2,3	2,8	3,1	3,6	4,6
5		20	1,7	2,0	2,2	2,4	2,9	3,2	3,8	4,9
6	Зацентровка, сверление*, растачивание. Квалитет 7 Ra ⩽ 2,5 мкм	3...5	5,6	6,5	7,8	—	—	—	—	—
7		8	5,5	6,4	7,4	8,4	—	—	—	—
8		12	5,2	5,9	6,6	7,3	9,3	10,3	11,4	14,7
9		16	5,4	6,1	6,8	7,7	8,7	9,5	12,7	15,9
10		20	5,5	6,4	7,1	7,9	9,0	9,8	13,2	17,4
11		25	6,4	7,5	8,5	9,5	11	12	14	20
12		30	6,8	8,0	9,0	10	11,5	12,5	15	21
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з

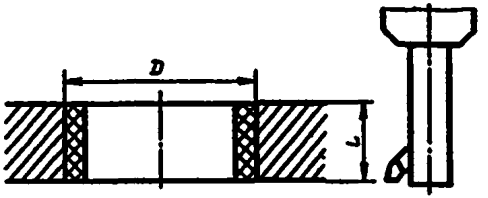
* Для отверстий D > 20 мм — сверление, рассверливание.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание отверстий
Сталь закаленная HRC$_э$ 28...36

Карта 9

Лист 2



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм, до											На каждые последующие 25 мм длины добавлять
					10	20	30	40	60	80	100	120	160	200	250	
					Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 7 Ra⩽2,5 мкм	10...20	0,3...0,4	2...3	4,2	5,2	6,2	7,2	10,5	13	—	—	—	—	—	—
2		30	0,3...0,5	2...3	4,4	5,5	6,7	7,8	12,5	14,5	—	—	—	—	—	—
3		40	0,3...0,5	2...3	4,7	5,7	6,8	7,8	11,5	14,0	16,5	—	—	—	—	—
4		60	0,4...0,7	2...3	4,9	6,1	7,2	8,5	12,0	15,0	17,5	21	—	—	—	—
5		80	0,4...0,7	2...3	5,8	7,3	9,0	10,5	15,5	19,0	23	27,5	34	—	—	—
6		100	0,4...0,7	2...3	6,3	8,3	10,5	12,5	18,5	23	28	34	42	51	57	5,8
7		125	0,4...0,7	2...3	7,4	10	12,5	15	22,5	28	34	41	51	63	70	7,2
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание отверстий
Сталь закаленная HRC$_э$ 28...36

Карта 9

Лист 3

№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм, до										На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
					10	20	30	40	60	80	100	120	160	200	250	
					Время, мин											
8	Чистовое растачивание IT7, Ra ⩽ 2,5 мкм	150	0,4...0,7	2...3	8,1	11,0	14,0	17,0	26,5	34,0	41,0	49	62	76	85	8,8
9		200	0,4...0,7	3	10,5	15	20	24	39	50	61	75	94	116	130	13,8
10		св. 200	0,4...0,7	3	13,5	21	28	35	56	73	89	110	139	172	192	20,5
11	Черновое растачивание	10...20	0,5...0,7	1	1,4	1,7	2,1	2,4	3,6	4,4	—	—	—	—	—	—
12		30	0,5...0,7	1	1,5	1,8	2,2	2,6	3,8	4,6	—	—	—	—	—	—
13		40	0,5...1,0	1	1,6	1,9	2,3	2,7	3,9	4,8	—	—	—	—	—	—
14		60	0,5...1,0	1	1,7	2,0	2,4	2,9	4,2	5,2	6,2	7,5	—	—	—	—
15		80	0,5...1,0	1	1,8	2,2	2,7	3,2	4,7	5,8	7,0	8,4	10,5	13,0	16,0	1,5
16		100	0,5...1,0	1	1,0	2,5	3,1	3,7	6,3	8,0	10,0	12,0	14,5	18	22	2,1
17		125	0,5...1,0	1	2,0	2,8	3,6	4,4	7,7	10,0	12	14,5	18,5	22,5	28	2,6
18		150	0,5...1,0	1	2,2	3,2	4,1	5,1	9,0	11,5	14,0	17,5	22	27	33	3,2
19		200	0,5...1,0	1	2,7	3,9	5,2	6,5	11,5	15,0	18,5	22,5	28	35	44	4,2
20		св. 200	0,5...1,0	1	3,0	4,6	6,2	7,5	14,5	18,5	23	28	35	44	54	5,3
	Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

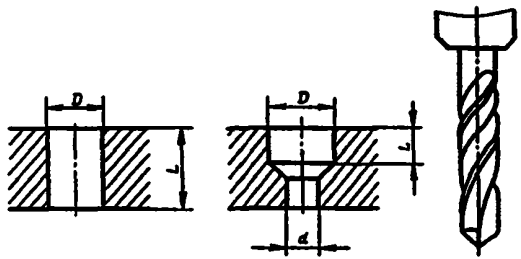
Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание отверстий
Чугун серый

Карта 10

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L, мм, до													На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
				1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	
		D	d	Время, мин													
1	Зацентровка, сверление	0.5	—	1,35	1,4	1,45	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		1	—	1,3	1,35	1,4	1,6	1,7	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—
3		2	—	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5	2,3	3,6	4,3	—	—	—	—	—	
4		3	—	1,0	1,1	1,15	1,2	1,3	1,8	2,6	3,6	—	—	—	—	—	—
5		5	—	—	—	—	1,2	1,3	1,5	2,0	2,7	3,7	4,9	6,5	7,6		
6		8	—	—	—	—	1,2	1,3	1,6	1,8	2,4	3,2	4,2	5,4	6,4	7,7	—
7		12	—	—	—	—	1,2	1,3	1,6	1,9	2,4	3,1	3,7	4,6	5,6	6,9	—
8		16	—	—	—	—	1,3	1,4	1,6	2,0	2,4	3,0	3,6	4,4	5,6	6,7	—
9		20	—	—	—	—	1,4	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	4,0	4,9	5,9	6,9	1,0
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание отверстий
Чугун серый

Карта 10

Лист 2

№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L, мм, до													На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
				1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	
		D	d	Время, мин													
10	Зацентровка, сверление	25	—	—	—	—	1,5	1,6	1,9	2,2	2,8	3,5	4,6	5,5	6,6	7,7	1,1
11		30	—	—	—	—	1,7	1,9	2,2	2,6	3,2	4,1	4,9	5,8	7,0	8,1	1,2
12	Рассверливание (или зенкерование)	15	5	—	—	—	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,4	—
13			10	—	—	—	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,7	2,0	2,4	2,8	3,3	—
14		20	10	—	—	—	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	2,3	2,8	3,4	4,0	4,7	0,7
15			15	—	—	—	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	2,1	2,5	3,0	3,6	4,2	0,6
16		25	10	—	—	—	1,0	1,2	1,6	2,0	2,3	3,1	3,9	4,7	5,6	6,6	1,0
17			15	—	—	—	0,8	1,0	1,2	1,5	1,9	2,5	3,0	3,6	4,4	5,2	0,8
18		30	10	—	—	—	1,2	1,4	1,9	2,3	2,8	3,7	4,7	5,6	6,7	7,9	1,2
19			20	—	—	—	0,9	1,1	1,5	1,8	2,2	2,9	3,6	4,3	5,2	6,1	0,9

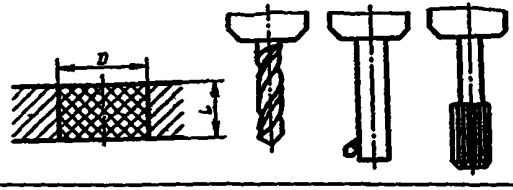
20	Рассверливание (или зенкерование)	40	15	—	—	—	1,4	1,7	2,2	2,8	3,3	4,4	5,5	6,6	7,9	9,3	1,4
21			25	—	—	—	1,1	1,4	1,8	2,2	2,6	3,5	4,3	5,2	6,3	7,4	1,1
22		50	25	—	—	—	1,7	2,0	2,6	3,2	3,8	5,0	6,2	7,4	8,9	10,4	1,5
23			40	—	—	—	1,4	1,7	2,2	2,7	3,3	4,3	5,4	6,5	7,8	9,1	1,3
24	Зацентровка, сверление и рассверливание	5	4	—	—	—	1,5	1,7	2,0	2,7	3,5	4,7	6,2	8,2	9,6	—	—
25		8	6	—	—	—	1,6	1,8	2,4	2,8	3,7	4,9	6,3	8,3	9,7	11,4	—
26		12	10	—	—	—	1,6	1,8	2,2	2,6	3,4	4,4	5,5	6,8	8,2	10,0	—
27		16	12	—	—	—	1,7	1,9	2,3	2,7	3,5	4,5	5,6	6,9	8,3	10,1	—
28		20	16	—	—	—	1,8	2,0	2,5	3,0	3,7	4,8	5,9	7,2	9,0	10,7	—
29		25	16	—	—	—	1,9	2,1	2,5	3,2	4,0	5,2	6,4	7,8	9,8	11,7	—
30		30	20	—	—	—	2,0	2,3	3,0	3,5	4,2	5,6	7,4	9,0	10,8	12,8	1,9
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание отверстий
Чугун серый

Карта 11

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Длина отверстия L, мм, до															
			1	2	3	5	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150	180
			Время, мин															
1	Зацентровка, сверление растачивание. Квалитет 7—8 Ra≤2,5 мкм	1	2,9	3,8	4,1	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		2	2,25	3,1	3,4	4,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		3	2,2	2,5	2,6	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4		5	2,0	2,2	2,25	2,7	3,3	5,0	5,7	6,3	6,7	8,0	—	—	—	—	—	—
5		8	—	—	—	2,8	3,6	4,9	5,5	6,1	6,5	7,6	9,5	11,5	—	—	—	—
6		12	—	—	—	3,6	4,1	5,0	5,5	6,0	6,3	7,5	9,3	10,9	12,6	—	—	—
7		16	—	—	—	4,5	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	7,7	9,4	11,0	12,8	—	—	—
8		20	—	—	—	4,5	4,9	5,2	5,5	5,9	6,2	7,5	9,0	11	13	—	—	—
9		25	—	—	—	4,9	5,5	5,9	6,3	6,9	7,6	8,8	11,3	13,7	16	19,3	22,5	26,7

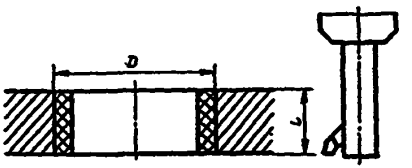
10		30	—	—	—	5,0	5,7	6,3	6,8	7,3	7,9	9,0	11,7	14,6	17,2	20,5	23,5	28,1
11	Зацентровка, сверление, растачивание, развертывание. Квалитет 7—8 Ra⩽2,5 мкм	5	—	—	—	3,5	3,9	4,2	4,6	5,2	5,7	6,9	—	—	—	—	—	—
12		8	—	—	—	3,5	3,8	4,1	4,5	4,9	5,2	6,2	7,9	9,7	—	—	—	—
13		12	—	—	—	3,7	4,0	4,4	4,7	5,1	5,4	6,5	8,0	9,5	11,0	—	—	—
14		16	—	—	—	3,9	4,2	4,5	4,7	5,1	5,5	6,5	8,0	9,6	11,0	—	—	—
15		20	—	—	—	4,0	4,4	4,7	5,0	5,4	5,7	6,8	8,3	10,4	12,3	—	—	—
16		25	—	—	—	4,5	5,0	5,4	5,8	6,5	7,0	8,2	10,5	12,8	15,2	18,4	21,5	25,2
17		30	—	—	—	4,6	5,2	5,8	6,3	6,9	7,3	8,5	11,0	13,8	16,3	19	22,5	26,1
18		40	—	—	—	—	—	—	—	4,0	4,2	4,7	5,9	6,9	8,1	9,4	10,8	12,4
19		55	—	—	—	—	—	—	—	4,3	4,5	5,1	6,3	7,5	8,8	10,3	11,9	13,6
20	Зацентровка, сверление, рассверливание или зенкерование, развертывание. Квалитет 7—8 Ra⩽2,5 мкм	5	—	—	—	2,4	2,8	3,4	3,7	4,0	4,5	5,5	—	—	—	—	—	—
21		8	—	—	—	2,4	2,8	3,1	3,5	4,0	4,3	5,4	7,0	8,8	—	—	—	—
22		12	—	—	—	2,7	3,0	3,2	3,6	3,9	4,2	5,3	6,7	8,2	9,9	—	—	—
23		16	—	—	—	—	3,2	3,4	3,7	4,0	4,3	5,4	6,8	8,3	10,0	—	—	—
24		20	—	—	—	—	3,3	3,7	4,0	4,4	4,7	5,6	7,2	8,7	10,5	—	—	—
25		25	—	—	—	—	—	—	4,1	4,5	4,9	5,9	7,5	9,2	11	13,5	16	18
26		30	—	—	—	—	—	—	4,5	4,9	5,2	6,1	7,9	10	12	14,5	17	19
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р

* Для отверстий D = 20—30 мм — сверление и рассверливание; D > 30 мм — растачивание и развертывание.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Чугун серый

Карта 11

Лист 2



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм, до											На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
					10	20	30	40	60	80	100	125	160	200	250	
					Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 7—8 Ra ⩽ 2,5 мкм	5	0,3...0,5	2...3	3,5	4,2	4,7	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—
2		10...20	0,5...1,0	2	2,9	3,3	3,7	4,1	5,5	6,5	7,5	—	—	—	—	—
3		30	0,7...1,0	2	3,0	3,6	4,1	4,6	6,3	7,6	8,8	10,4	—	—	—	—
4		40	1,0...1,5	2	3,4	3,9	4,5	5,1	6,8	8,1	9,4	11,0	13,4	—	—	—
5		60	1,25...1,75	2	3,5	4,1	4,8	5,4	7,3	8,8	10,2	12,0	14,6	17,6	21	—
6		80	1,5...2,0	2	4,1	4,8	5,6	6,4	8,5	10,3	12	14,2	17,2	21	25	2,2
7		100	1,5...2,0	2...3	4,5	5,6	6,6	7,7	11,6	14,3	17	20	25	30	37	3,4
8		125	1,75...2.25	2...3	5,9	7,3	8,6	10	14,8	18,2	22	26	32	38	47	4,2
9		150	2,0...2.5	2...3	6,3	7,9	9,5	11	17	21	25	30	37	45	55	5,1
		200	2,5...3.0	3	7,0	9,2	11,3	13,5	20,5	26	31	37,5	46	57	70	6,5
		свыше 200	2,5...3,0	3	7,7	10,4	13,0	16	25	31	38	46	57	70	87	8,2

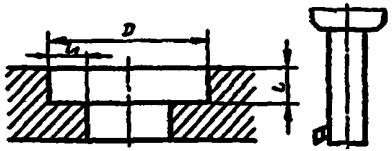
12	Черновое растачивание	5	1	1	1,3	1,5	1,6	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—
13		10...20	2	1	1,2	1,4	1,5	1,7	2,1	2,5	2,9	—	—	—	—	—
14			4	2	1,8	2,2	2,5	2,8	3,7	4,5	5,2	—	—	—	—	—
15		30	2	1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,4	2,9	3,3	3,9	—	—	—	—
16			4	2	1,9	2,3	2,8	3,1	4,3	5,2	6,1	7,3	—	—	—	—
17		40	2	1	1,4	1,5	1,7	1,9	2,5	3,0	3,5	4,1	4,9	—	—	—
18			4	2	2,0	2,4	2,8	3,2	4,5	5,4	6,4	7,6	9,3	—	—	—
19		60	2	1	1,5	1,6	1,8	2,0	2,6	3,1	3,7	4,3	5,2	6,2	7,5	—
20			4	2	2,1	2,5	2,9	3,4	4,7	5,7	6,8	8,1	9,9	11,9	14,5	—
21		80	2	1	1,6	1,7	1,9	2,1	2,9	3,5	4,1	4,9	6,0	7,2	8,7	0,8
22			5	2	2,2	2,6	3,1	3,6	5,3	6,5	7,7	9,2	11,4	13,8	17	1,5
23		100	2	1	1,6	1,7	2,0	2,2	3,1	3,8	4,5	5,4	6,6	8,0	9,7	0,9
24			5	2	2,2	2,8	3,3	4,0	5,8	7,1	8,5	10,2	12,6	15,4	18,8	1,7
25		125	2	1	1,7	1,8	2,2	2,5	3,7	4,6	5,4	6,5	8,0	9,7	11,9	1,1
26			5	2	2,4	3,1	3,8	4,5	6,9	8,6	10,3	12,5	15,5	18,9	23	2,2
27		150	2	1	1,7	1,9	2,3	2,7	4,0	4,9	5,9	7,1	8,7	10,6	13	1,2
28			5	2	2,5	3,3	4,1	4,9	7,4	9,3	11,2	13,6	17	21	25,5	2,4
29		200	2	1	1,8	2,2	2,7	3,3	4,9	6,2	7,4	9,0	11,2	13,7	16,8	1,6
30			5	2	2,8	3,9	4,9	6,0	9,3	11,8	14,3	17,4	22	27	33	3,1
31		свыше 200	2	1	1,9	2,5	3,2	3,9	5,9	7,5	9,1	11,0	13,8	17,0	21	2,0
32			5	2	3,2	4,5	5,8	7,2	11	14,5	17,6	21,6	27	33	41	3,9
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку отверстий на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание выточек в отверстии
Чугун серый

Карта 12



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Растачивание выточки								Подрезка торца выточки			
				Длина обработки L или L_1, мм, до											
				5	10	15	20	30	40	60	80	10	20	40	60
				Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 12—14 $Ra \leqslant 2{,}5$ мкм	10...20	1,0...1,5	2,2	2,4	2,6	2,7	3,0	—	—	—	2,4	—	—	—
2		40	1,0...1,5	2,3	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	—	—	2,5	3,0	—	—
3		60	1,0...1,5	2,6	2,8	3,0	3,3	3,7	4,2	5,1	—	2,8	3,3	—	—
4		100	1,5...2,0	2,8	3,1	3,4	3,8	4,5	5,2	6,5	7,9	3,1	3,8	5,2	—
5		125	1,5...2,0	—	3,5	4,0	4,4	5,3	6,1	8,0	9,6	3,5	4,4	6,1	—
6		150	1,5...2,0	—	—	4,3	4,8	5,9	6,9	9,0	11	3,8	4,8	6,9	—
7		200	1,5...2,0	—	—	—	5,6	7,0	8,3	11,0	14	4,2	5,6	8,3	11

8		свыше 200	2,0...2,5	—	—	—	6,4	8,2	10	13,4	16,8	4,8	6,4	10	13,4
9	Черновое растачивание	10...20	2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	—	—	—	1,3	—	—	—
10		40	2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	—	—	1,4	1,7	—	—
11		60	2	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,7	—	1,5	1,8	—	—
12		100	2	1,5	1,7	1,8	2,0	2,3	2,7	3,4	4,1	1,7	2,0	2,7	—
13		125	2	—	1,8	2,0	2,2	2,6	3,1	4,0	4,8	1,8	2,2	3,1	—
14		150	2	—	—	2,2	2,4	2,9	3,5	4,5	5,5	1,9	2,4	3,5	—
15		200	2	—	—	—	2,8	3,5	4,2	5,5	7,0	2,2	2,8	4,2	5,5
16		свыше 200	3	—	—	—	3,2	4,1	5,0	6,7	8,4	2,4	3,2	5,0	6,7
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	н	к	л	м

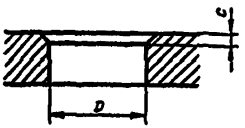
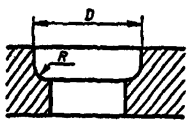
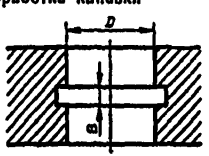
Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку выточек на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Чугун серый

Карта 13

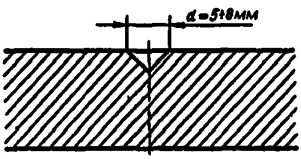
Лист 1

№ позиции	Наименование переходов	Размер обработки, мм	Шероховатость поверхности Rz20								
			Диаметр отверстия D, мм, до								
			5	10	20	40	60	100	150	200	св 200
			Время, мин								
1	Обработка фаски 	C = 1	0,3	0,35	0,4	0,4	0,5	0,6	—	—	—
2		3	—	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,85	0,95	—
3		5	—	—	—	—	0,8	0,9	1,0	1,3	1,5
4		>5	—	—	—	—	—	1,2	1,5	1,9	2,1
5	Обработка галтели 	R = 1,0	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	—	—	—	—
6		3	—	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	—
7		5	—	—	—	—	1,0	1,3	1,5	1,9	2,2
8		10	—	—	—	—	—	1,8	2,3	2,9	3,5
9	Обработка канавки 	B ⩽ 3 t = 1,0... 1,5	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2
10		B = 4—6 t = 1,0... 1,5	—	—	1,3	1,4	1,5	1,9	2,2	2,6	2,9
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Чугун серый

Карта 13

Лист 2

№ позиции	Наименование переходов		Число зацентровок в детали, до			
			5	10	20	свыше 20
			Время на одну зацентровку, мин			
1	Зацентровка под сверление* 	Отверстия расположены на одной оси (по прямой, по окружности)	0,7	0,6	0,55	0,5
2		Отверстия расположены на разных осях	0,9	0,8	0,75	0,65
	Индекс		а	б	в	г

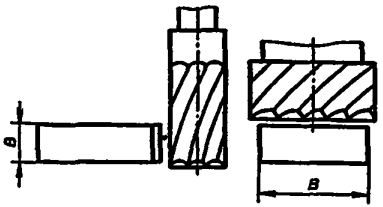
* Для последующей обработки на сверлильных станках по размеченным координатам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (пропыловка)
Чугун серый

Карта 14

Лист 1

Точность 0,05...0,08 мм
Шероховатость поверхности Rz20



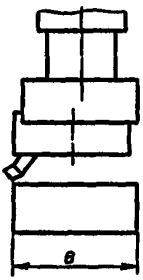
1. Чистовое фрезерование плоскости

№ позиции	Инструмент	Ширина, B, мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина фрезерования L, мм, до								
					10	50	100	150	200	300	400	500	600
					Время, мин								
1	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	5...10	0,3...0,5	1	3,3	3,6	4,1	4,5	—	—	—	—	—
2		20	0,3...0,7	1	3,4	3,9	4,6	5,3	6,0	7,8	9,1	—	—
3			0,8...1,5	2	4,3	5,2	6,5	7,7	8,9	12,3	14,7	—	—

4		50...60	0,3...0,7	1	3,6	4,3	5,3	6,3	7,3	9,7	11,7	—	—
5			0,8...1,5	2	4,5	5,9	7,7	9,5	11,2	15,7	19,3	—	—
6	Фрезы торцовые ВК8	60	0,5...0,8	1	—	3,6	3,8	4,0	4,2	5,3	5,8	6,3	6,8
7			0,9...2,0	2	—	4,5	5,0	5,4	5,8	7,7	8,7	9,5	10,5
8		100	0,5...0,8	1	—	4,1	4,4	4,7	5,1	6,5	7,2	7,9	8,4
9			0,9...2,0	2	—	5,2	5,7	6,3	6,9	9,3	10,5	11,8	13
10		125	0,5...0,8	1	—	4,5	4,9	5,6	6,1	7,4	8,3	9,2	10,2
11			0,9...2,0	2	—	5,7	6,4	7,5	8,2	10,7	12,3	13,9	15,5
12		150	0,5...0,8	1	—	5,2	5,7	6,7	7,4	9	10,2	11,5	12,7
13			0,9...2,0	2	—	6,6	7,5	9,0	10	13	15	17	19
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и

Примечание. При фрезеровании концевыми фрезами криволинейной (фасонной) поверхности время по карте применять с коэффициентом 1,2.

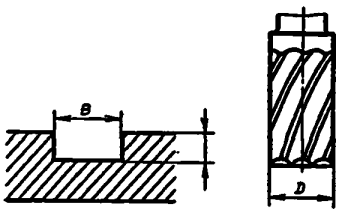
Точность 0,05...0,08 мм
Шероховатость поверхности Rz 20 — Ra 2,5



2. Чистовая обработка плоскости резцовой головкой

№ позиции	Инструмент	Диаметр (ширина обрабатываемой поверхности) D (B), мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина обработки L, мм, до						
					50	75	100	150	200	250	300
					Время, мин						
1	Резец ВК8	40	0,3...0,7	1	7,3	7,7	8,0	8,8	9,5	10,6	11,4
2		60			7,7	8,2	8,7	9,7	11	12	13
3		80			8,2	8,8	9,4	10,7	11,9	13,5	14,7
4		100			8,7	9,5	10,1	11,6	13	15	16,5
5		125			9,5	10,4	11,3	13,2	15	17,3	19
6		150			11	12,2	13,3	15,5	17,7	20,5	22,5
7		200			12,4	13,8	15,2	17,9	20,7	24	26,6
8		250			16,2	17,8	19,5	22,5	26	30	33
9		40	0,8...1,5	2	8,9	9,6	10,3	11,8	13,3	15,6	17
10		60			9,8	10,7	11,7	13,6	15,5	18,5	20
11		80			10,7	12	13	15,6	18	21,5	24
12		100			11,7	13	14,5	17,5	20,5	24	27
13		125			13,2	15	17	20,5	24,5	29	32,5
14		150			16,2	18,5	21	25	29,5	35	39
15		200			19	22	24,5	30	35	42	47,5
16		250			26,5	30	33	40	47	54	61
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

Квалитет 7 (по В)
Шероховатость поверхности Rz20



1. Фрезерование пазов

№ позиции	Ширина паза B, мм, до	Глубина паза t, мм, до	Длина открытого паза L, мм, до									При обработке закрытого паза добавлять, мин
			10	25	50	75	100	150	200	250	300	
			Время, мин									
1	5	2	4,8	5,5	6,5		8,3	—	—	—	—	1,2
2		5	5,9	6,8	8,3	9,7	11,2	—	—	—	—	1,2
3	10	2	4,7	5,1	5,7	6,3	6,8	—	—	—	—	1,2
4		5	5,6	6,2	7,1	7,9	8,9	10,6	12,4	—	—	1,2
5		10	5,8	6,5	7,6	8,7	9,8	12	14,2	—	—	1,5

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Чугун серый

Карта 15
Лист 2

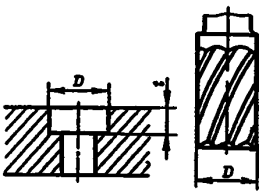
№ позиции	Ширина паза B, мм, до	Глубина паза t, мм, до	Длина открытого паза L, мм, до									При обработке закрытого паза добавлять, мин
			10	25	50	75	100	150	200	250	300	
			Время, мин									
6	15	5	4,8	5,2	5,8	6,4	7,0	8,2	9,3	10,5	11,7	0,9
7		10	5,0	5,5	6,2	6,9	7,6	9,1	10,6	12.1	13,5	0,9
8		20	5,2	5,8	6,8	7,3	8,7	10,6	12,5	14.4	16,2	1,0
9	25	10	—	6,2	7,1	8,1	9	10,9	12,8	14,7	16,6	1,0
10		20	—	6,6	7,8	8,9	10	12,3	14,6	17	19	1,2
11	32	10	—	6,5	7,4	8,4	9,3	11,2	13,1	14.7	17	1,0
12		20	—	6,9	8,1	9,2	10,4	12,7	15	17.3	19,5	1,2
13		30	—	7,4	8,8	10,1	11,4	14	16,8	19,5	22	1,5
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Примечания: 1. Неполное штучное время рассчитано на полную обработку пазов B < 10 мм и пазов B > 10 мм, предварительно обработанных на фрезерных станках.

2. При фрезеровании пазов концевыми радиусными фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3.

2. Фрезерование выборки в отверстии

Квалитет 12—14 (по D) и грубее
Шероховатость поверхности Rz 20

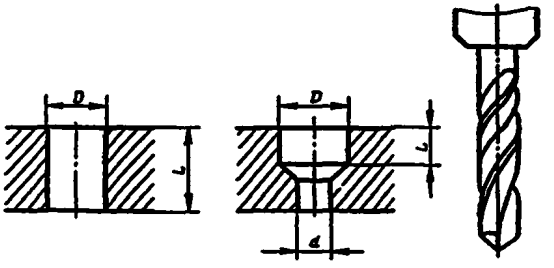


№ позиции	Глубина t, мм, до	Диаметр фрезы D мм, до						
		5	10	15	20	25	30	40
		Время, мин						
1	3	0,9	1,0	1,1	—	—	—	—
2	5	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	—	—
3	10	—	—	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0
4	15	—	—	—	1,5	1,8	2,2	2,4
Индекс				в	г	д	е	ж

Примечание. При фрезеровании коническими концевыми фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сверление, рассверливание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 16



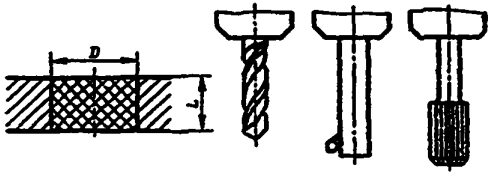
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, мм, до		Длина отверстия L, мм, до													На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
		D	d	1	2	3	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	
				Время, мин													
1	Зацентровка, сверление	1	—	1,2	1,25	1,3	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		2	—	1,1	1,15	1,2	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		3	—	0,9	1,0	1,05	1,1	1,2	1,7	2,3	3,1	—	—	—	—	—	—
4		5	—	—	—	—	1,1	1,2	1,4	1,8	2,3	3,1	4,2	5,1	6,1	—	—
5		8	—	—	—	—	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,5	3,2	4,0	4,9	5,7	
6		12	—	—	—	—	1,2	1,2	1,4	1,6	1,9	2,3	2,8	3,5	4,3	5,3	—
7		16	—	—	—	—	1,2	1,3	1,4	1,7	1,9	2,3	2,9	3,5	4,2	5,0	—
8		20	—	—	—	—	1,2	1,3	1,5	1,6	2,0	2,3	3,0	3,6	4,3	5,0	0,7
9		25	—	—	—	—	1,3	1,4	1,6	1,8	2,2	2,7	3,5	4,2	4,9	5,8	0,8
10		30	—	—	—	—	1,5	1,6	1,8	2,1	2,5	3,1	4,1	4,8	5,7	6,6	0,9

11	Рассверливание (или зенкерование)	10	5	—	—	—	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2	—
12		15	5	—	—	—	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,1	2,5	3,0	3,4	—
13			10	—	—	—	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	—
14			10	—	—	—	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4	4,0	0,6
15		20	15	—	—	—	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	0,5
16		25	10	—	—	—	0,9	1,0	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1	3.	4,4	5,1	0,7
17			15	—	—	—	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,3	0,6
18		30	10	—	—	—	1,0	1,2	1,6	1,9	2,2	3,0	3,7	4.4	5,3	6,2	0,9
19			20	—	—	—	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1	3,6	4,4	5,1	0,7
20		40	15	—	—	—	1,2	1,4	1,8	2,2	2,5	3,3	4,1	4,9	5,9	6,9	1,0
21			25	—	—	—	1,0	1,2	1,5	1,9	2,2	2,9	3,6	4,3	5,2	6,1	0,9
22		50	25	—	—	—	1,5	1,7	2,2	2,7	3,2	4,2	5,2	6,1	7,4	8,6	1,2
23			40	—	—	—	1,3	1,5	2,0	2,4	2,9	3,8	4,7	5,6	6,8	7,9	1,1
24	Зацентровка, сверление и рассверливание	3	2,5	—	—	—	1,5	1,6	2,3	3,0	3,8	—	—	—	—	—	—
25		5	4	—	—	—	1,4	1,5	1,9	2,5	3,0	4,0	5,4	6,4	7,6	—	—
26		8	6	—	—	—	1,5	1,8	2,1	2,5	3,0	3,8	5,0	6,0	7,4	8,6	—
27		12	10	—	—	—	1,5	1,6	2,1	2,4	2,8	3,5	4,3	5,4	6,5	7,8	—
28		16	12	—	—	—	1,6	1,7	2,2	2,5	2,9	3,6	4,4	5,5	6,6	7,9	—
29		20	16	—	—	—	1,6	1,8	2,2	2,6	3,0	3,8	4,8	5,8	7,0	8,2	—
30		25	16	—	—	—	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2	4,2	5,2	6,4	7,6	9,1	—
31		30	20	—	—	—	1,9	2,1	2,6	3,0	3,7	4,6	5,9	7,0	8,5	10	1,5
Индекс				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 17

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия, D, мм, до	Длина отверстия L, мм, до															
			1	2	3	5	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150	180
			Время, мин															
1	Зацентровка, сверление*, растачивание. Квалитет 7—8 Ra≤2,5 мкм	1	2,7	3,6	3,9	5,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		2	2,1	2,9	3,2	3,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		3	2,1	2,3	2,4	2,6	3,6	4,4	6,0	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—
4		5	1,9	2,1	2,25	2,5	3,0	4,8	5,3	5,7	6,1	7,0	—	—	—	—	—	—
5		8	1,9	2,1	2,4	2,6	3,3	4,7	5,0	5,5	5,8	6,5	7,9	9,4	—	—	—	—
6		12	—	—	—	3,4	3,9	4,7	5,1	5,5	5,8	6,5	7,7	9,0	10,4	—	—	—
7		16	—	—	—	4,3	4,6	4,8	5,1	5,5	6,0	6,6	7,8	9,2	10,8	—	—	—
8		20	—	—	—	4,2	4,4	4,7	5,0	5,2	5,4	6,3	7,2	8,6	11	—	—	—
9		25	—	—	—	4,7	5,1	5,6	5,8	6,3	6,6	7,3	9,2	11	13	15	17,5	20,5
10		30	—	—	—	5,0	5,2	5,8	6,1	6,5	6,8	7,8	9,6	11,6	13,5	16	18	21,5

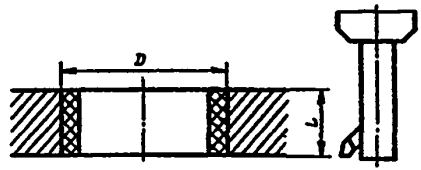
11	Зацентровка, сверление*, растачивание, развертывание. Квалитет 7—8 Ra≤2,5 мкм	3	—	—	—	3,2	3,5	4,1	4,5	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—
12		5	—	—	—	3,2	3,5	3,8	4,1	4,5	4,8	5,7	—	—	—	—	—	—
13		8	—	—	—	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	5,2	6,3	7,8	—	—	—	—
14		12	—	—	—	3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	4,9	5,4	6,4	7,6	—	—	—	—
15		16	—	—	—	3,6	3,9	4,1	4,3	4,6	4,9	5,4	6,5	7,7	9,0	—	—	—
16		20	—	—	—	3,6	3,9	4,2	4,5	4,7	5,0	5,7	6,6	8,0	9,3	—	—	—
17		25	—	—	—	4,1	4,7	5,1	5,4	5,8	6,2	6,9	8,6	10,4	12,0	14,0	16,5	19,3
18		30	—	—	—	4,4	4,8	5,3	5,7	6,1	6,4	7,4	9,0	11	12,5	15	17	19,5
19		40	—	—	—	—	—	—	—	3,4	3,6	4,0	4,8	5,7	6,9	7,8	9,1	10,5
20		55	—	—	—	—	—	—	—	3,7	3,9	4,9	5,3	6,2	7,5	8,7	9,9	11,4
21	Зацентровка, сверление, рассверливание (или зенкерование), развертывание. Квалитет 7—8 Ra≤2,5 мкм	3	—	—	—	2,3	2,5	3,0	3,5	4,0	—	—	—	—	—	—	—	
22		5	—	—	—	2,2	2,4	2,7	3,1	3,5	3,8	4,5	—	—	—	—	—	—
23		8	—	—	—	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4,4	5,5	7,0	—	—	—	—
24		12	—	—	—	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,8	4,4	5,3	6,4	—	—	—	—
25		16	—	—	—	—	2,9	3,2	3,4	3,7	3,9	4,5	5,4	6,5	8,0	—	—	—
26		20	—	—	—	—	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1	4,6	5,8	6,8	8,4	—	—	—
27		25	—	—	—	—	—	—	3,7	4,1	4,4	4,9	6,2	7,6	9,1	10,7	12,5	14,0
28		30	—	—	—	—	—	—	4,0	4,3	4,6	5,4	6,6	8,2	9,7	11,5	13,5	15,4
	Индекс		а	б	в	г	ж	е		з	и	к	л	м	н	о	п	р

* Для отверстий D = 20—30 мм — сверление и рассверливание; D > 30 мм — растачивание и развертывание.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 17

Лист 2



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм; до											На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
					10	20	30	40	60	80	100	125	160	200	250	
					Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 7—8 Ra ⩽ 2,5 мкм	5	0,3...0,5	2—3	3,3	3,9	4,3	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—
2		10...20	0,5...1,0	2	2,7	3,0	3,3	3,5	4,4	—	—	—	—	—	—	—
3		30	0,7...1,0	2	2,8	3,1	3,4	3,6	4,5	5,2	—	—	—	—	—	—
4		40	1,0...1,5	2	3,0	3,4	3,8	4,1	5,3	6,2	7,0	—	—	—	—	—
5		60	1,25...1,75	2	3,1	3,5	3,9	4,3	5,5	6,4	7,3	8,5				
6		80	1,5...2,0	2	3,2	3,7	4,1	4,5	5,9	6,9	7,9	9,2	11	—	—	—
7		100	1,5...2,0	2	3,3	3,8	4,2	4,6	6,3	7,4	8,5	10	12	14,5	17	1,4
8		125	1,75...2,25	2	3,5	4,0	4,4	4,9	6,7	8,0	9,2	11	13	15,5	18,5	1,5

9		150	2,0...2,5	2	3,6	4,2	4,8	5,3	7,5	9,0	10,5	12,5	15	18	21,5	1,8
10		200	2,5...3	2	4,1	4,8	5,6	6,4	9,3	11,0	13	15,5	19	23	28	2,5
11		св. 200	2,5...3	2	4,6	5,5	6,5	7,5	11	13,5	16	19	23	28	34,5	3,1
12	Черновое растачивание	5	1	1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9	—	—	—	—	—	—	—
13		10...20	2	1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,8	—	—	—	—	—	—	—
14			4	2	1,7	1,9	2,2	2,4	3,0	—	—	—	—	—	—	—
15		30	2	1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9	2,1	—	—	—	—	—	—
16			4	2	1,8	2,0	2,3	2,5	3,2	3,7	—	—	—	—	—	—
17		40	2	1	1,3	1,4	1,6	1,7	2,0	2,4	2,7	—	—	—	—	—
18			4	2	1,9	2,1	2,4	2,7	3,5	4,2	4,8	—	—	—	—	—
19		60	2	1	1,4	1,5	1,7	1,8	2,1	2,5	2,8	3,3	—	—	—	—
20			4	2	2,0	2,2	2,5	2,8	3,7	4,4	5,1	6,0	—	—	—	—
21		80	2	1	1,5	1,6	1,8	1,9	2,2	2,6	3,0	3,5	4,1	—	—	—
22			5	2	2,1	2,3	2,6	2,9	3,9	4,7	5,5	6,5	7,6	—	—	—
23		100	2	1	1,5	1,6	1,8	1,9	2,4	2,9	3,3	3,9	4,6	5,6	6,7	0,55
24			5	2	2,1	2,3	2,6	2,9	4,2	5,2	6,1	7,2	8,7	10,6	12,8	1,1
25		125	2	1	1,6	1,7	1,9	2,0	2,5	3,0	3,6	4,1	5	6	7,5	0,6
26			5	2	2,2	2,4	2,8	3,1	4,5	5,5	6,5	7,7	9,5	11,5	14	1,2
			Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Растачивание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 17

Лист 3

№ позиции	Наименование переходов	Диаметр отверстия D, мм, до	Припуск на сторону, мм	Число рабочих ходов	Длина отверстия L, мм, до											На каждые последующие 25 мм длины добавлять, мин
					10	20	30	40	60	80	100	125	160	200	250	
					Время, мин											
27	Черновое растачивание	150	2	1	1,6	1,7	1,9	2,0	2,9	3,5	4,0	4,8	6	7	8,5	0,7
28			5	2	2,2	2,5	3,0	3,5	5,2	6,5	7,5	9	10	13,5	16,5	1,4
29		200	2	1	1,7	1,8	2,0	2,3	4,3	5	6	7,5	9	9	11	1,0
30			5	2	2,3	2,9	3,5	4,1	6,4	8	9,5	11,5	14	17,5	21	1,9
31		свыше 200	2	1	1,7	1,9	2,3	2,7	4,1	5,1	6,5	7,5	9	11	13,5	1,2
32			5	2	2,5	3,2	4,0	4,8	7,6	9,5	12,5	14	17,5	21	26	2,4
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

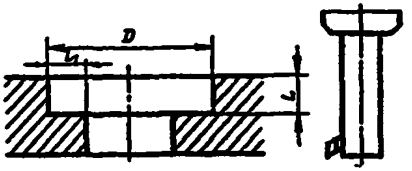
Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку отверстий на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание выточки в отверстии
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 18

Лист 1



№ позиции	Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Растачивание выточки								Подрезка торца выточки			
				Длина обработки L или L_1, мм до											
				5	10	15	20	30	40	60	80	10	20	40	60
				Время, мин											
1	Чистовое растачивание. Квалитет 12—14 $Ra \leqslant 2{,}5$мкм	10...20	1,0...1,5	2,1	2,3	2,5	2,6	2,9	—	—	—	2,3	—	—	—
2		40	1,0..1,5	2,2	2,4	2,7	2,8	3,2	3,6	—	—	2,4	2,8	—	—
3		60	1,0...1,5	2,5	2,7	2,9	3,1	3,5	3,9	4,7	—	2,7	3,1	—	—
4		100	1,5...2,0	2,6	2,8	3,0	3,3	3,7	4,2	5,1	6,0	2,8	3,3	4,2	—
5		125	1,5...2,0	—	3,0	3,3	3,6	4,0	4,5	5,5	6,2	3,0	3,6	4,5	—
6		150	1,5...2,0	—	—	3,6	4,0	4,6	5,2	6,5	7,8	3,3	4,0	5,2	—
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Растачивание выточки в отверстии
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 18

Лист 2

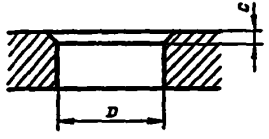
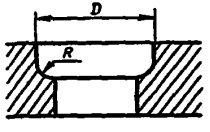
№ позиции	Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону мм, до	Растачивание выточки								Подрезка торца выточки			
				Длина обработки L или L_1, мм, до											
				5	10	15	20	30	40	60	80	10	20	40	60
				Время, мин											
7	Чистовое растачивание Квалитет 12—14 $Ra \leqslant 2{,}5$ мкм	200	1,5...2,0	—	—	—	4,5	5,2	6,0	7,9	9,6	3,6	4,5	6,0	7,9
8		свыше 200	2,0...2,5	—	—	—	5,1	6,0	7,0	9,2	11,4	3,8	5,1	7,0	9,2
9	Черновое растачивание	10...20	2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	—	—	—	1,3	—	—	—
10		40	2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	—	—	1,4	1,7	—	—
11		60	2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,5	—	1,5	1,7	—	—
12		100	2	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,7	3,1	1,6	1,8	2,2	—
13		125	2	—	1,6	1,7	1,8	2,0	2,3	2,8	3,2	1,6	1,6	2,3	—
14		150	2	—	—	1,8	2,0	2,3	2,6	3,3	3,9	1,7	2,0	2,6	—
15		200	2	—	—	—	2,3	2,6	3,0	4,0	4,8	1,8	2,3	3,0	4,0
16		свыше 200	3	—	—	—	2,6	3,0	3,5	4,6	5,7	1,9	2,6	3,5	4,6
	Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Примечание. При наличии припусков, превышающих размеры, установленные в карте для чистового растачивания, время на операцию определяется как сумма неполного штучного времени чистового и чернового растачивания. Время на предварительную обработку выточек на других станках определяется по соответствующим общемашиностроительным нормативам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 19

Лист 1

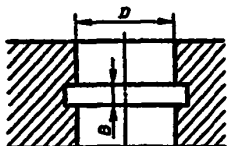
№ позиции	Наименование переходов	Размер обработки, мм	Шероховатость поверхности Rz 20								
			Диаметр отверстия D, мм, до								
			5	10	20	40	60	100	150	200	свыше 200
			Время, мин								
1	Обработка фаски	C = 1,0	0,3	0,3	0,4	0,4	0,45	0,55	—	—	—
2		3	—	0,35	0,45	0,45	0,55	0,6	0,75	0,85	—
3		5	—	—	—	—	0,7	0,75	0,9	1,1	1,3
4		> 5	—	—	—	—	—	1,05	1,3	1,65	1,9
5	Обработка галтели	R = 1,0	0,35	0,4	0,45	0,55	0,6	—	—	—	—
6		3		0,5	0,6	0,7	0,75	0,9	1,05	1,2	—
7		5	—	—	—	—	0,9	1,15	1,35	1,65	2,0
8		10	—	—	—	—	—	1,6	2,0	2,6	3,1
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 19

Лист 2

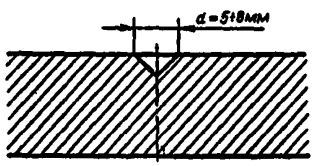
№ позиции	Наименование переходов	Размер обработки, мм	Шероховатость поверхности Rz 20							
			Диаметр отверстия D, мм, до							
			5	10	20	40	60	100	150	200	свыше 200
			Время, мин							
9	Обработка канавки 	B ⩽ 3 t = 1,0...1,5	0,7	0,9	1,0	1,05	1,15	1,4	1,6	1,7	2,0
10		B = 4 – 6 t = 1,0...1,5	—	—	1,15	1,2	1,3	1,65	2,0	2,2	2,6
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 19

Лист 3

№ позиции	Наименование переходов		Число зацентровок в детали, до			
			5	10	20	свыше 20
			Время на одну зацентровку, мин			
1	Зацентровка под сверление* 	Отверстия расположены на одной оси (по прямой, по окружности)	0,7	0,6	0,55	0,5
		Отверстия расположены на разных осях	0,9	0,8	0,75	0,65
	Индекс		а	б	в	

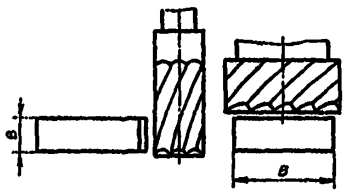
* Для последующей обработки на сверлильных станках по размеченным координатам.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование плоскостей (прорезка)
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 20

Лист 1

Точность 0,05...0,08 мм
Шероховатость поверхности R_z 20

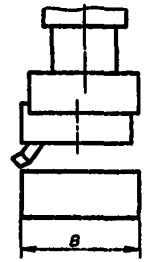


1. Чистовое фрезерование плоскости

№ позиции	Инструмент	Ширина B, мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина фрезерования L, мм, до						
					10	50	100	150	200	300	400
					Время, мин						
1	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	5..10	0,3...0,5	1	3,2	3,4	3,7	4,0	—	—	—
2		20	0,3...0,7	1	3,3	3,6	4,0	4,4	4,9	6,2	7,0
3			0,8...1,5	2	4,0	4,7	5,4	6,2	7,0	9,4	11,0
4		50	0,3...0,7	1	3,3	3,8	4,5	5,1	5,7	7,4	8,6
5			0,8...1,5	2	4,2	5,1	6,2	7,3	8,4	11,5	13,8
6	Фрезы торцовые ВК8	60	0,5...0,8	1	—	3,4	3,5	3,7	3,8	4,6	5,0
7			0,9...2,0	2	—	4,2	4,5	4,8	5,0	6,6	7,1
8		100	0,5...0,8	1	—	3,7	3,9	4,1	4,3	5,4	5,8
9			0,9...2,0	2	—	4,6	5,0	5,4	5,7	7,5	8,3
10		125	0,5...0,8	1	—	4,0	4,2	4,7	5,0	6,0	6,6
11			0,9...2,0	2	—	5,0	5,4	6,1	6,6	8,5	9,4
12		150	0,5...0,8	1	—	4,4	4,7	5,4	5,8	7,0	7,7
13			0,9...2,0	2	—	5,5	6,1	7,0	7,7	9,8	11,1
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

Примечание. При фрезеровании концевыми фрезами криволинейной (фасонной) поверхности время по карте применять с коэффициентом 1,2

Точность 0,05...0,08 мм
Шероховатость поверхности Rz 20 — Ra 2,5



2. Чистовая обработка плоскости резцовой головкой

№ позиции	Инструмент	Диаметр (ширина) обрабатываемой поверхности D (B), мм, до	Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Длина обработки L мм, до						
					50	75	100	150	200	250	300
					Время, мин						
1	Резец ВК8	40	0,5...1,0	1	7,1	7,4	7,6	8,2	8,7	9,8	10,3
2		60			7,4	7,8	8,1	8,9	9,6	10,8	11,5
3		80			7,6	8,0	8,4	9,2	10	11,2	12
4		100			7,8	8,3	8,7	9,6	10,5	11,9	12,8
5		125			8,1	8,6	9,2	10,2	11,2	12,7	13,7
6		150			8,9	9,3	10,1	11,3	12,5	14,2	15,3
7		200			9,7	10,5	11,3	12,8	14,3	16,3	17,8
8		250			11,5	12,4	13,3	15	16,8	19	20,5
9		40	1,1...2,0	2	8,4	9,0	9,6	10,7	11,8	13,8	14,9
10		60			9,1	9,8	10,6	12	13,5	15,8	17,3
11		80			9,3	10,2	11	12,6	14,2	16,7	18,3
12		100			10,0	10,8	11,7	13,5	15,3	18	19,8
13		125			10,5	11,5	12,6	14,7	16,7	19,7	21,5
14		150			12,0	13,3	14,5	17	19,3	22,5	25
15		200			13,8	15,3	16,8	20	23	27	30
16		250			17,3	19	21	24	28	32	36
Индекс					а	б	в	г	д	е	ж

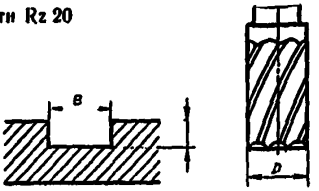
НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Фрезерование пазов и выборок
Медные и алюминиевые сплавы

Карта 21

Лист 1

1. Фрезерование пазов

Квалитет 7 (по В)
Шероховатость поверхности Rz 20



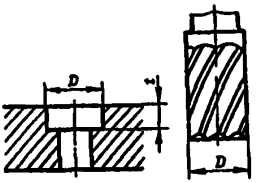
№ позиции	Ширина паза B, мм, до	Глубина паза t, мм, до	Длина открытого паза L, мм, до									При обработке закрытого паза добавлять, мин
			10	25	50	75	100	150	200	250	300	
			Время, мин									
1	5	2	4,6	5,0	5,6	6,2	6,8	—	—	—	—	1,0
2		5	5,5	6,1	6,9	7,9	8,8	—	—	—	—	1,0
3	10	2	4,5	4,7	5,1	5,5	5,8	—	-	—	—	1,0
4		5	5,3	5,7	6,3	6,8	7,4	8,5	9,6	—	—	1,0
5		10	5,6	5,9	6,6	7,3	7,9	9,4	10,7	—	—	1,3
6	15	5	4,6	4,8	5,2	5,5	5,9	6,6	7,4	8,1	8,8	0,7
7		10	4,7	5,0	5,4	5,9	6,4	7,3	8,1	9,2	10,0	0,7
8		20	4,8	5,2	5,8	6,4	6,9	8,1	9,2	10,6	11,7	0,8
9	25	10	—	5,4	6,1	6,6	7,3	8,4	9,6	10,8	12	0,8
10		20	—	5,7	6,4	7,2	7,8	9,2	10,7	12,1	13,5	1,0
11	32	10	—	5,6	6,2	6,8	7,4	8,6	9,8	10,9	12,1	0,8
12		20	—	5,9	6,6	7,4	8,0	9,5	10,9	12,3	13,8	1,0
13		30	—	6,2	7,0	7,8	8,7	10,3	12,0	13,6	15,4	1,3
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Примечания: 1. Неполное штучное время рассчитано на полную обработку пазов $B < 10$ мм и пазов $B > 10$ мм, предварительно обработанных на фрезерных станках.

2. При фрезеровании пазов концевыми фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3

2. Фрезерование выборки в отверстии

Квалитет (по D) 12—14
Шероховатость поверхности Rz 20



№ позиции	Глубина t, мм, до	Диаметр фрезы D, мм, до						
		5	10	15	20	25	30	40
		Время, мин						
1	3	0,8	0,9	1,0	—	—	—	—
2	5	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	—	—
3	10	—	—	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9
4	15	—	—	—	1,4	1,7	2,0	2,1
	Индекс	а	б	в		д	е	ж

Примечание. При фрезеровании концевыми фрезами время по карте применять с коэффициентом 1,3.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Совмещение осей и установка шпинделя по координатам (для длины свыше 100 мм)

Карта 22

№ позиции	Способ совмещения осей		Точность совмещения		Расстояние между отверстиями, мм или град.			
					110 200 мм	300 мм	500 мм	>500 мм
					Время, мин			
1	Перемещение стола и шпиндельной бабки	в одном направлении	± 0,01 мм		0,36	0,54	0,9	1,45
2			> ± 0,01 мм		0,27	0,36	0,63	1,1
3		в двух направлениях	± 0,01 мм		0,54	0,81	1,3	2,0
4			> ± 0,01 мм		0,45	0,54	0,9	1,5
5	Вращение круглого стола по оси на угол	с червячной передачей	± 5		—	0,18	0,36	0,54
6			> ± 5		—	0,18	0,27	0,36
7	Перемещение стола или шпиндельной бабки в одном-двух направлениях и поворот стола по оси на угол		± 0,01 мм		0,9	1,1	1,6	2,3
8			> ± 0,1 мм		0,63	0,72	1,2	1,8
9	Поворот круглого стола и установка шпинделя по оси базовой поверхности при обработке в другой (вертикальной, наклонной) плоскости под углом		90°	± 1		2,7		
10			< 90			5,4		

Примечание. При обработке отверстий с расстояниями между осями до 100 мм время на совмещение осей (в одном или двух направлениях) включено в комплекс неполного штучного времени по видам работ (сверление, рассверливание, растачивание и др.) как постоянная величина и дополнительных расчетов не требует. При обработке с расстояниями между осями отверстий свыше 100 мм, а также в случаях сложных перемещений по координатам (установка для обработки в другой плоскости; линейные и одновременно полярные перемещения и др.) время на дополнительные приемы совмещения осей определяется по данной карте для каждого отверстия в отдельности и включается в норму штучного времени.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Разметка деталей на станках

Карта 23

Лист 1

№ позиции	Наименование работы	Характер линии разметки	Разметка выполняется	Разметочный инструмент, приспособление	Размеры линии L, мм	Число линий размечаемой поверхности				
						1—2	3—5	6—10	11—20	свыше 20
						Время на одну линию, мин				
1	Вычисление исполнительных размеров размечаемого контура, перемещение частей станка (стола, шпинделя) по заданным координатам, проведение разметочной линии контура, кернение	Прямые параллельные	Без кернения	Пружинная чертилка	50	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8
2					100	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0
3					200	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2
4					300	1,95	1,8	1,65	1,5	1,3
5					400	2,25	2,1	1,95	1,8	1,6
6			С кернением	Пружинный кернер	50	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3
7					100	2,25	2,1	1,95	1,8	1,6
8					200	2,55	2,4	2,25	2,1	1,9
9					300	2,85	2,7	2,55	2,4	2,2
10					400	3,15	3,0	2,85	2,7	2,5
11		Прямые, расположенные под углом	Без кернения	Пружинная чертилка	50	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
12					100	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4
13					200	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6
14					300	2,35	2,2	2,1	2,0	1,8
15					400	2,55	2,4	2,25	2,1	1,9
16			С кернением	Пружинный кернер	50	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6
17					100	2,65	2,55	2,3	2,1	1,9
				Индекс		а	б	в	г	д

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Разметка деталей на станках

Карта 23

Лист 2

№ позиции	Наименование работы	Характер линии разметки	Разметка выполняется	Разметочный инструмент, приспособление	Размеры линии L, мм	Число линий размечаемой поверхности				
						1—2	3—5	6—10	11—20	свыше 20
						Время на одну линию, мин				
18	Вычисление исполнительных размеров размечаемого контура, перемещение частей станка (стола, шпинделя) по заданным координатам, проведение разметочной линии контура, кернение	Прямые, расположенные под углом	С кернением	Пружинный кернер	200	2,85	2,7	2,55	2,4	2,2
19					300	3,15	3,0	2,85	2,7	2,5
20					400	3,7	3,5	3,3	3,2	3,0
21		Отрезок криволинейного контура	Без кернения	Пружинная чертилка	50	2,6	2,4	2,1	2,0	—
22					100	2,9	2,7	2,4	2,3	—
23					>100	3,3	3,2	2,9	2,7	—
24			С кернением	Пружинный кернер	50	3,5	3,7	3,2	3,0	—
25					100	4,2	4,0	3,6	3,4	—
26					>100	5,0	4,8	4,3	4,0	—
						Радиус дуги или окружности D, мм, до				
					25	50	100	150	200	св. 200
						Время, мин				
27		Дуга $^1/_4$ окружности	Без кернения	Станочный штангенциркуль, поворотно-делительное приспособление	0,47	0,47	0,47	—	—	—
28				Пружинная чертилка, поворотно-делительное приспособление	0,6	0,65	0,7	0,8	0,95	1,1
				Индекс	а	б	в	г	д	е

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Карта 23

Разметка деталей на станках

Лист 3

№ позиции	Наименование работы	Характер линии разметки	Разметка выполняется	Разметочный инструмент, приспособление	Радиус дуги или окружности D, мм, до					
					25	50	100	150	200	свыше 200
					Время, мин					
29	Вычисление исполнительных размеров, размечаемого контура, перемещение частей станка (стола, шпинделя) по заданным координатам, проведение разметочной линии контура, кернение	Дуга $^1/_4$ окружности	С кернением	Пружинный кернер, поворотно-делительное приспособление	0,75	0,8	0,9	1,05	1,2	1,4
30		Дуга $^1/_2$ окружности	Без кернения	Станочный штангенциркуль, поворотно-делительное приспособление	0,6	0,6	0,6	—	—	—
31				Пружинная чертилка, поворотно-делительное приспособление	0,8	0,9	0,95	1,05	1,2	1,4
32			С кернением	Пружинный кернер, поворотно-делительное приспособление	0,85	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7
33		Окружности	Без кернения	Станочный штангенциркуль, поворотно-делительное приспособление	1,2	1,2	1,2	—	—	—
34				Пружинная чертилка, поворотно-делительное приспособление	1,3	1,35	1,4	1,55	1,65	1,95
35			С кернением	Пружинный кернер, поворотно-делительное приспособление	1,6	1,65	1,75	1,9	2,05	2,4
				Индекс	а	б	в	г	д	е

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Разметка деталей на станках	Карта 23 *Лист 4*

Поправочные коэффициенты на время разметки

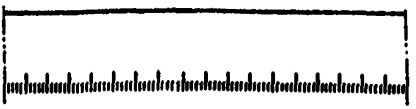
Наименование фактора	Значение фактора			Коэффициент
Способ разметки	При разметке линии	Ограничены размером по длине		1,0
		Без ограничения размеров по длине		0,8
Материал детали	Стали незакаленные			1,0
	Стали закаленные			1,2
	Чугун серый			0,85
	Медные и алюминиевые сплавы			0,7
Форма фигуры разметки	При разметке детали	Фигура контура не повторяется		1,0
		Фигура контура повторяется	до 10 раз	0,85
			свыше 10 раз	0,7

Примечания: 1. Общая норма на разметочную фигуру слагается из суммы времени на разметку отдельных составляющих ее линий.

2. При определении суммарного числа линий на размечаемой поверхности учитываются линии контура и осевые линии. Вспомогательные линии, проектируемые на поверхности, при разметке детали в суммарное число не включаются

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ
Насечка линейных шкал

Карта 24

№ позиции	Виды шкал	Число рисок шкал							
		25	50	100	160	240	360	480	720
		Время, мин							
1	Шкалы на плоскости с равномерными делениями 	11	12	16	22	29	40	50	72
2	Шкалы на плоскости радиусные с равномерными делениями 	11	14	18	25	32	47	59	86
3	Шкалы на цилиндре с равномерными делениями 	13	16	23	32	41	58	74	108

Поправочные коэффициенты на время обработки

	Условия работы	Коэффициент
Насечка рисок шкал	Равномерных размеров по длине при свободном выходе резца	1,0
	Неравномерных размеров по длине	1,2...1,3
	Без свободного выхода и входа резца	1,2...1,3
	При перестановке прижимных планок крепления детали для насечки круговых шкал 360° (коэффициент на время установки и снятие детали)	0,5...0,6

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Приемка детали контролером на станке в присутствии рабочего

Карта 25

Характер измерения	Число измеряемых размеров в операции, до					
	12	20	30	40	60	свыше 60
	Время, мин					
Измерение отверстия по диаметру, измерения линейных размеров и размеров взаимного расположения координат осей отверстия	30	35	42	54	68	75

Примечание. Время на приемку детали контролером на станке включается в норму штучного времени станочника при наличии в технологическом процессе указаний о выполнении такой работы и с учетом числа деталей в партии и числа деталей, предъявляемых контролеру для приемки на станке.

ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ			Карта 26 *Лист 1*	
Наименование фактора	Значение фактора		Коэффициент	Применять в картах
Число деталей в партии	1...2		1,2	2—24
	3...5		1,0	
	6...10		0,9	
	11...20		0,8	
	21...30		0,7	
	св 30		0,6	
Обрабатываемый материал	Марка стали	Ст. 2, 3, 4, 5 и близкие к ним	0,9	3—8
		20, 35, 45, 30Х, 12Х1Н3А и близкие к ним	1,0	
		У7А, У8А, У10А, ХВГ, 40Г, ХМ12, ШХ15, 38ХМЮА и близкие к ним	1,2	
		5ХНТ, 5ХГВ, 5ХГСВХ, 3Х2В8, 7Х3 и близкие к ним	1,3	
		20ХС, 30ХГС, 40ХГА, 35ХГ2, 50ХФА, ОХН3М, 40ХНМ, 13ХН4, 45Х11МФ, 60СГА, 50Н, 50НХС, 80ХНС, 6002, 50НП, Э31, НТ, 65С2ВА, Э21 278, 79НМц, 79НМА и близкие к ним	1,4	
		1Х13, 2Х13, ЕХ5К5, Э42, Э44, ЕХ3, 12Н2, 3М, 18ХНМА, Р9, Р6М5 и близкие к ним	1,6	
		18ХГМ, 9Х18, 12Х2Н4, сплав ЭН-36, ЕХ5Н5, ЭИ-474, ЭИ-395, ВИЖ-17, Сплав-1, Р9Ф5, Р14Ф4, Р18К5, Ф5 и близкие к ним	1,7	
	Стали закаленные HRC	28...36	1,0	9
		37...42	1,2	
		> 42	1,4	
	Чугун серый НВ, ГПа	⩽ 2,16	1,0	10—15
		> 2,16	1,10	
	Медные и алюминиевые сплавы	МА-4, МА-5, МА-8, МЛ-5 и близкие к ним	1,5	16—21
		В95-Т, Д1А-Т, Д16А-Т и близкие к ним	1,2	
		М2, М3, Д1АМ, Д16АМ, АД1М, АМГ-3, АК-6, АМГ-5Л, БрАЖ9-4, БрАЖН10, БрАЖМц10 и близкие к ним	1,1	
		АЛ2, АЛ9, АМпА-М, ЛС62, Л62Т, Л96, БРОФ6, 5, Бр62, БрОФ-7-02, БрА5, Бр-КМц-3-1 и близкие к ним	1,0	
		ЛА77-2, ЛО62-1, ЛС59-1, Л68, ЛК80, ЛМпС58, Д180, ЛМц58-2, БрОпС6, БрОц4, БрАМл9, оргстекло, эбонит и близкие к ним	0,9	

ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ

Карта 26

Лист 2

Наименование фактора	Значение фактора					Коэффициент	Применять в картах
Материал режущего инструмента	Твердый сплав					1,0	4—6
	Р6М5 (или заменители)	Диаметр отверстий, мм, до	20			1,0	11—13, 17—19
			30			1,1	
			свыше 30			1,3	
Квалитет отверстия и шероховатость поверхности	Отверстие сквозное	Квалитет	5—6	Шероховатость поверхности	Ra ⩽ 1,25 мкм	1,4	4, 9, 11, 17
			7		Ra ⩽ 0,63 мкм	1,5	
					Ra ⩽ 2,5 мкм	1,0	
					Ra ⩽ 1,25 мкм	1,1	
			8—9		—	0,85	
			11—13		—	0,75	
	Выточка в отверстии		13—14			1,0	5, 12, 18
			11			1,1	
			8—9			1,2	
			7			1,3	
	Фрезерование плоскостей (пропиловка)	Точность	0,05...0,08 мм			1,0	7, 14, 20
			0,03 мм			1,2	
Число отверстий одинакового размера в одной детали	1...3					1,0	3—6, 9,

Число отверстий одинакового размера в одной детали	4...10		0,9	10—13, 16—19
	11...20		0,85	
	21...50		0,75	
	свыше 50		0,65	
Вид отверстия	Сквозное		1,0	4, 9, 11, 17
	Глухое		1,2	
	В наклонной плоскости		1,1	3,4 л.1, 6,9 л.1, 10, 11 л.1 13, 16, 17, 19
Группа и модель станка	Одностоечные	2Б420, 2В430, 2В44ОА. 2А450, 2А430 и другие близкие к ним	1,0	2—24
	Двухстоечные	2В460, 2470, СИП МР-6В, МР-7, Линднер В-15, Хаузер 5В и другие близкие к ним	1,2	
Точность и жесткость станков	Станки, проработавшие непрерывно	до 10 лет	1,0	3—21
		свыше 10 лет	1,15	

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Сверление, рассверливание, развертывание
Сталь конструкционная

Приложение 1

Лист 1

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм, до	Длина отверстия, мм, до														
		10			20			30			50			100		
		Режимы резания														
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Сверление отверстий	1	0,02	6,0	1900	0,02	6,0	1900	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	0,03	7,4	1180	0,03	7,4	1180	0,02	6,7	1065	0,02	6,7	1065	—	—	—
	3	0,05	9,6	1020	0,05	9,6	1020	0,04	8,8	935	0,03	8,8	935	—	—	—
	5	0,07	12	765	0,07	12	765	0,06	12	765	0,05	11	700	—	—	—
	8	0,09	14	560	0,09	14	560	0,07	14	560	0,07	12,5	500	0,06	11,0	440
	12	0,11	16	425	0,11	16	425	0,11	16	425	0,09	14	370	0,08	12,5	330
	16	0,13	18	360	0,13	18	360	0,13	18	360	0,13	16	320	0,10	16	320
	20	0,13	18	285	0,13	18	285	0,13	18	285	0,13	16	255	0,11	16	255
	25...30	0,13	18	230...	0,13	18	230...	0,13	18	230...	0,13	16	205...	0,12	6	205
				190			190			190			170			170

Наименование переходов	Диаметр сверла (зенкера), мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия, мм, до														
		3—5			10			15			20			25—40		
		Режимы резания														
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Рассверливание (или зенкерование)	5	0,10	12	765	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	0,10	14	445	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	0,13	16	340	0,14	18	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	0,13	18	285	0,14	18	285	—	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	0,13	16	205	0,14	18	230	—	—	—	—	—	—
	30	—	—	—	0,13	16	170	—	—	—	0,14	18	190	—	—	—
	40	—	—	—	—	—	—	0,14	16	125	—	—	—	0,16	18	145
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14...0,16	18	115

Наименование переходов	Диаметр развертки, мм, до	Квалитет 7				Квалитет 8—9			
		Режимы резания							
		Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Развертывание сквозных отверстий	3	0,03...0,05	0,06	5,0	530	0,03...0,05	0,07	5,0	530
	5	0,03...0,05	0,10	5,5	350	0,03...0,05	0,12	5,5	350
	12	0,03...0,05	0,24	6,0	160	0,03...0,05	0,30	6,0	160
	20	0,05...0,07	0,3...0,35	6,6	105	0,05...0,07	0,5	6,6	105
	30	0,05...0,07	0,4...0,5	7,2	77	0,05...0,07	0,6	7,2	77
	40	0,05...0,07	0,5	7,5	60	0,05...0,07	0,6	6,6	53
	55	0,05...0,07	0,5	7,5	43	0,05...0,07	0,6	7,0	40

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Растачивание отверстий
Сталь конструкционная

Наименование переходов	Размеры отверстия, мм, до		Материал режущей части инструмента	Припуск на сторону, мм	Расчетное количество на 1 отверстие**		Режимы резания	
	D	L			пробных стружек	рабочих ходов	S*** мм/об	v, м/мин
Чистовое растачивание Квалитет 7* Ra ⩽ 2,5 мкм	2...3	10 20	Р6М5	0,10...0,15	3...4	3...4	0,03...0,04 0,02...0,03	6,0...8,0
	5	15 30		0,2...0,3	3	3	0,05 0,04	12,5
	12	20 50		0,3...0,5	3	3	0,06...0,05 0,05...0,04	24...30
	20	20 50	Р6М5, Т5К10	0,5...0,7	3	2...3	0,06 0,05	38...55
	40	50 100 > 100		1,5	3...4	2...3	0,07...0,09 0,06...0,09 0,05...0,09	55...70
	100	50 100 > 100	Т5К10	2	3...4	2...3	0,08...0,10 0,06...0,08 0,05...0,08	80

	200	50 100 > 100		2	3...4	3...4	0,10...0,12 0,08...0,10 0,07...0,10	80
	> 200	50 100 > 100		3	3...4	3...4	0,12 0,10 0,09	80
Черновое растачивание отверстий, растачивание выточек	40	50		2 4	1	1 2	0,07...0,08	55...70
		> 50		2 4	1	1 2	0,06...0,07	55...70
	100	—	T5K10	2 5	1	1 2	0,09...0,11	80
	200	—		2 5	1	1 2	0,09...0,12	80
	> 200	—		2 5	1	1 2	0,10...0,12	80

* При растачивании отверстий по квалитету 8—10 установленные числа рабочих ходов и пробных стружек следует уменьшать на 1 рабочий ход и 1...2 пробные стружки.

** При обработке с развертыванием отверстия следует применять один рабочий ход с пробной стружкой.

*** Большие значения подачи назначаются для предчистовых, меньшие — для чистовых рабочих ходов.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Фрезерование
Сталь конструкционная

Приложение 1

Лист 3

Наименование переходов	Размеры обработки B (D), мм	Режущий инструмент			Припуск на обработку мм	Число рабочих ходов	Режимы резания	
		Тип	Основные размеры, мм				$S_м$, мм/мин	v, м/мин
			D	z				
Фрезерование плоскостей, Rz 20 мкм	10...20	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	10	5	0.3 ..0,7	1	120	26
			16	5			96	26
	20...30		25	5			80	26
	20...50		32	6			55	22
	20...60		52	6			48	22
	20...60*		25...52	6	1,0...1.5*	2	110...76	22
	40...60	Фрезы торцовые Т15К6	80	8	0,5...1,0	1	130	90
	60...100		100	8			100	90
	125		150	10			80	90
	150		150	10			65	90
	40...150*		150	10	1,5...2,0*	2	180...90	90
Фрезерование пазов, Rz 20 мкм	5	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	4	5	2 5	2 3	41	15
	10		8...9	5	2 5 10	2 3	68 55	25 20
	15**		12...14	5	1,0...1,5**	2	55...68	25
	25**		25	5			35...42	22
	32**		32	6			30...42	22

Фрезерование выборки в отверстии Rz 20 мкм	10	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	10	5	—	1	Ручная	25
	20		20	6				25
	25		25	5				25
	32		32	6				22
	40		40	6				20
Обработка плоскостей резцовой головкой Rz 20 мкм	40	Резец Т15К6	—	—	0,3...0,7	2	57,1	120
	60						43	120
	80						34,4	120
	100						28,6	120
	125						22,9	120
	150						19,6	120
	200						15,3	120
	250						12,6	120

* При дополнительном черновом рабочем ходе на работах с повышенными припусками на обработку.
** Для пазов, предварительно обработанных на фрезерных станках ($B > 10$ мм).

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Сверление, растачивание отверстий
Сталь закаленная

Приложение 1

Лист 4

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм	Длина отверстия, мм, до											
		10			20			30			> 30		
		Режимы резания											
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Сверление	3...5	0,04	10	1060...640	0,04	10	1060...640	0,03	10	1060...640	—	—	—
	8	0,06	12	477	0,06	12	477	0,05	12	477		—	
	12	0,07	14	370	0,07	14	370	0,06	14	370		—	—
	16	0,08	15	300	0,08	15	300	0,07	15	300	0,07	15	300
	20	0,09	16	255	0,09	16	255	0,08	16	255	0,08	16	255

Наименование переходов	Размеры отверстия, мм, до		Материал режущей части инструмента	Припуск на сторону, мм	Расчетное число на 1 отверстие		Режимы резания	
	D	L			пробных стружек	рабочих ходов	S, мм/об	v, м/мин
Чистовое растачивание Квалитет 7*	3...5	10...25		0,2...0,3	3...4	3	0,02	12,5
	8	25		0,2...0,3	3...4	3	0,03	18,0
	20	30		0,3...0,4	3...4	2...3	0,04	30...38
		⩾30					0,03	
	40	30	Т30К4, Т15К6	0,3...0,5	3...4	2...3	0,06	42...55
		⩾ 30					0,05	

Чистовое растачивание Квалитет 7* Ra 2,5...1,25	100	50 > 50		0,4...0,7	3...4	2...3	0,07 0,06	62
	200	50 > 50		0,4...0,7	3...4	2...3	0,07 0,06	62
	> 200	50 100 > 100		0,4...0,7	3...4	3	0,07 0,06 0,05	62
Черновое растачивание	30	50 > 50	Т30К4, Т15К6	0,4...0,7	1	1	0,06 0,05	42...47
	40	50 > 50		0,5...1,0	1	1	0,06 0,05	60
	100	—		0,5...1,0	1	1	0,07	68
	200	—		0,5...1,0	1	1	0,07	68
	> 200	—		0,5...1,0	1	1	0,07	68

* При растачивании отверстий по квалитету 8—10 установленные числа рабочих ходов и пробных стружек следует уменьшить на 1 рабочий ход и 1...2 пробные стружки.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Сверление, рассверливание, развертывание
Чугун серый

Приложение 1

Лист 5

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм, до	Длина отверстия, мм, до															
		10			20			30			50			⩾ 100			
		Режимы резания															
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Сверление отверстий	5	0,07	12	765	0,07	12	765	0,06	12	765	0,05	11	700	—	—	—
	8	0,09	14	560	0,09	14	560	0,09	14	560	0,08	12,5	500	0,08	11	440
	12	0,13	16	425	0,13	16	425	0,13	16	425	0,10	14	370	0,10	14	370
	16	0,13	18	360	0,13	18	360	0,13	18	360	0,13	16	320	0,11	16	320
	20	0,16	18	285	0,16	18	285	0,16	18	285	0,16	16	255	0,14	16	255
	25...30	0,16	18	230... 190	0,16	18	230... 190	0,16	18	230... 190	0,16	16	205... 170	0,14	16	205... 170

Наименование переходов	Диаметр сверла (зенкера), мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия, мм, до															
		5			10			15			20			25...40			
		Режимы резания															
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	
Рассверливание или зенкерование	10	0,11	14	445	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15	0,13	16	340	0,16	18	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20	—	—	—	0,14	18	285	0,16	18	285	—	—	—	—	—	—	
	25	—	—	—	0,14	16	205	0,16	18	230	—	—	—	—	—	—	
	30	—	—	—	0,14	16	170	—	—	—	0,16	18	190	—	—	—	

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм, до	Длина отверстия, мм, до															
		10			20			30			50			⩾ 100			
		Режимы резания															
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	
	40	—	—	—	—	—	—	0,16	16	125	—	—	—	0,18	18	145	
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16... 0,18	18	115	

Наименование переходов	Диаметр развертки, мм, до	Квалитет 7				Квалитет 8—9			
		Режимы резания							
		Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Развертывание сквозных отверстий	5	0,03...0,05	0,06...0,10	5,5...6,0	380	0,03...0,05	0,12	6,0	380
	12	0,03...0,05	0,24	8,0	212	0,03...0,05	0,3	8,0	212
	20	0,05...0,07	0,3...0,35	9,0	145	0,05...0,07	0,5	9,0	145
	30	0,05...0,07	0,4...0,5	10,5	110	0,05...0,07	0,6	10,5	110
	40	0,05...0,07	0,5	10,5	84	0,05...0,07	0,6	9,0	72
	55	0,05...0,07	0,5	10	58	0,05...0,07	0,6	10	58

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Растачивание отверстий
Чугун серый

Приложение 1

Лист 6

Наименование переходов	Размеры отверстия, мм, до		Материал режущей части инструмента	Припуск на сторону, мм	Расчетное число на 1 отверстие**		Режимы	
	D	L			пробных стружек	рабочих ходов	S***, мм/об	v, м/мин
Чистовое растачивание. Квалитет 7* Ra ⩽ 2,5 мкм	5	15 30	Р6М5	0,3...0,5	2...3	2...3	0,06 0,05	17...15
	12	20 50		0,5...0,7	2...3	2...3	0,06 0,05	26...40
	20	20 ⩾ 50	Р6М5, ВК6	0,7...1,2	2...3	2	0,06 0,05	50...55
	40	50 100 > 100	ВК6	1,0...1,5	2...3	2	0,07...0,09 0,06...0,09 0,05...0,09	55...70
	100	50 100 > 100		1,5...2,0	2...3	2.. 3	0,08...0,10 0,07...0,08 0,06...0,08	80
	200	50 100 > 100		1,5...2,0	2...3	3	0,10...0,12 0,08...0,10 0,07...0,10	80
	> 200	50 100 > 100		1,5...2,0	2...3	3	0,12 0,10 0,09	80

Черновое растачивание отверстий, растачивание выточек	40	50	ВК6	2 4	1	1 2	0,07...0,08	62...82
		> 50		2 4	1	1 2	0,06...0,07	
	100	—		2 5	1	1 2	0,09...0,12	100
	200	—		2 5	1	1 2	0,11...0,13	100
	> 200	—		2 5	1	1 2	0,11...0,13	100

При растачивании отверстий по квалитету 8...10 установленные числа рабочих ходов и пробных стружек следует уменьшать на 1 рабочий ход и 1...2 пробные стружки.

При обработке с развертыванием отверстия следует применять один рабочий ход с пробной стружкой.

Большие значения подачи назначаются для предчистовых, меньшие — для чистовых рабочих ходов.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Фрезерование
Чугун серый

Приложение 1

Лист 7

Наименование переходов	Размеры обработки B (D), мм	Режущий инструмент			Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Режимы резания	
		Тип	Основные размеры, мм				$S_м$, мм/мин	v, м/мин
			D	Z				
Фрезерование плоскостей Rz 20 мкм	10...20	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	10	5			120	26
			16	5			96	26
	20...30		25	5			80	26
	20...50		32	6	0,3...0,7	1	55	22
	20...60		52	6			48	22
	20...60*		25...52	6	1,0...1,5*	2	110...76	22
	40...60	Фрезы торцовые ВК8	80	10			250...220	90
	60...100		100	10			165...150	90
	125		160	16	0,5...1,0	1	135...120	90
	150		160	16			105...90	90
	40...150*		160	16	1,5...2,0*	2	270...135	90
Фрезерование пазов, Rz 20 мкм	5	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	4	5	2	2		
					5	3	56	17,5
					2	2		
					5	3	93	28
	10		8...9	5	10		75	23

	15**	Фрезы концевые Р6М5 (или заменители)	12...14	5	1,0...1,5**	2	75...93	33
	25**		25	5			48...58	33
	32**		32	6			41...58	26
Фрезерование выборки в отверстии, Rz 20 мкм	10		10	5	—	1	подача ручная	29
	20		20	6				29
	25		25	5				29
	32		32	6				26
	40		40	6				23
Обработка плоскостей резцовой головкой, Rz 20 мкм	40	Резец ВК8	—	—	0,3...0,7	2	76	95
	60						57	95
	80						45	95
	100						38	95
	125						30	95
	150						25	95
	200						19	95
	250						15	95

* При дополнительном черновом рабочем ходе на работах с повышенными припусками на обработку
** Для пазов, предварительно обработанных на фрезерных станках ($B > 1,0$ мм)

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Сверление, рассверливание, развертывание
Медные и алюминиевые сплавы

Приложение 1

Лист 8

Наименование переходов	Диаметр сверла, мм, до	Длина отверстия, мм, до															
		10			20			30			50			100			
		Режимы резания															
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	
Сверление отверстий	2	0,03	11	1750	0,03	11	1750	0,02	10	1600	0,02	10	1600	—	—	—	
	3	0,05	14	1500	0,05	14	1500	0,04	12,5	1325	0,03	12,5	1325	—	—	—	
	5	0,07	17	1080	0,07	17	1080	0,06	17	1080	0,05	15	960	—	—	—	
	8	0,09	22	880	0,09	22	880	0,09	22	880	0,09	18	720	0,09	17	680	
	12	0,13	25	665	0,13	25	665	0,13	25	665	0,10	21	640	0,10	21	565	
	16	0,13	27	535	0,13	27	535	0,13	27	535	0,13	24	485	0,11	24	480	
	20	0,16	27	430	0,16	27	430	0,16	27	430	0,16	24	380	0,14	23,5	375	
	25...30	0,16	27	345...	0,16	27	345...	0,16	27	345...	0,16	25	305...	0,14	23,5	300...	
				285			285			285			255			250	

Наименование переходов	Диаметр сверла (зенкера), мм, до	Диаметр предварительно просверленного отверстия, мм, до															
		5			10			15			20			25...40			
		Режимы резания															
		S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	
Рассверливание (или зенкерование)	15	0,13	21	445	0,16	22	465	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20	—	—	—	0,14	22	350	0,16	23	365	—	—	—	—	—	—	
	25	—	—	—	0,14	21	270	0,16	22	280	—	—	—	—	—	—	
	30	—	—	—	0,14	21	220	—	—	—	0,16	22	236	—	—	—	
	40	—	—	—	—	—	—	0,16	22	175	—	—	—	0,18	22	175	
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16... 0,18	22... 21	140... 135	

Наименование переходов	Диаметр развертки, мм, до	Квалитет 7				Квалитет 8—9			
		Режимы резания							
		Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин	Припуск на сторону, мм	S, мм/об	v, м/мин	n, об/мин
Развертывание сквозных отверстий	3	0,03...0,05	0,08	6	640	0,03...0,05	0.12	6	640
	5	0,03...0,05	0,12	8	510	0,03...0,05	0.20	8	510
	12	0,03...0,05	0,30	9	238	0,03...0,05	0.5	9	238
	20	0,05...0,07	0,4	10,5	167	0,05...0,07	0,6	10,5	167
	30	0,05...0,07	0,55	11,5	122	0,05...0,07	0,7	9	96
	40	0,05...0,07	0,55	12,0	96	0,05...0,07	0,7	10	80
	55	0,05...0,07	0,55	14,3	83	0,05...0,07	0,7	13	75

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Растачивание отверстий, подрезка торца резцом
Медные и алюминиевые сплавы

Наименование переходов	Размеры обработки мм, до		Материал режущей части инструмента	Припуск на сторону, мм	Расчетное число на 1 отверстие**		Режимы резания	
	D (B)	L			пробных стружек	рабочих ходов	S, мм/об или мм/мин	v, м/мин
Чистовое растачивание Квалитет 7* Ra ⩽ 2,5 мкм	5	15 30	Р6М5 (или заменители)	0,3...0,5	2...3	2...3	0,04...0,06 0,03...0,05	9...20
	12	20 50		0,5...0,7	2...3	2...3	0,06...0,07 0,05...0,06	34...43
	20	20 50	Р6М5 (или заменители), ВК8	0,7...1,2	2...3	2	0,07 0,06	55...69
	40	50 ⩾ 50	ВК8	1,5	2...3	2	0,07 0,06	82...105
	100	50 > 50		2	2...3	2	0,08 0,06	150...200
	200	50 > 50		2	2...3	2	0,09 0,07	200
	> 200	50 > 50		3	2...3	2	0,09 0,07	200
Черновое растачивание отверстий, растачивание выточек	40	—	ВК8	2 4	1	1 2	0,07...0,08	64...120
	100	—		2 5	1	1 2	0,07...0,09	165...220
	200	—		2 5	1	1 2	0,08...0,10	220
	> 200	—		2 5	1	1 2	0,08...0,	220

* При растачивании отверстий по квалитету 8...10 установленные числа рабочих ходов и пробных стружек следует применять за один рабочий ход и 1...2 пробные стружки.

** При обработке с развертыванием отверстия следует применять один рабочий ход с пробной стружкой.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Фрезерование
Медные и алюминиевые сплавы

Приложение 1

Лист 10

Наименование переходов	Размеры обработки B (D), мм	Режущий инструмент			Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Режимы резания	
		Тип	Основные размеры, мм				$S_м$, мм/мин	v, м/мин
			D	Z				
Фрезерование плоскостей	5...10	Фрезы концевые Р6М5	10	5	0,3...0,1	1	192	41
	10...20		16	5			150	41
	20...30		25	5			128	41
	20...50		32	6			88	35
	20...60		52	6			77	35
Rz 20 мкм	20...60*		25...52	6	1,0...1,5*	2	112...200	35
	40...60	Фрезы торцовые ВК8	80	10	0,5...1,0	1	400...350	145
	60...100		100	10			265...240	145
	125		160	16			215...190	145
	150		160	16			170...145	145
	40...150*		160	16	1,5...2,0*	2	170...145	145
Фрезерование пазов	5	Фрезы концевые Р6М5	4	5	2 5 2	2 3 2	90	17,5
Rz 20 мкм	10		8...9	5	5 10	3	150 120	42 26,0
	15**		12...14	5	1,0...1,5**	2	93...150	76,0
	25**		25	5			77...93	42,0
	32**		32	6			66...93	46

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Фрезерование
Медные и алюминиевые сплавы

Приложение 1

Лист 11

Наименование переходов	Размеры обработки B (D), мм	Режущий инструмент			Припуск на обработку, мм	Число рабочих ходов	Режимы резания	
		Тип	Основные размеры, мм				$S_м$, мм/мин	v м/мин
			D	Z				
Фрезерование выборки в отверстии Rz 20 мкм	10	Фрезы концевые Р6М5	10	5	—	1	Подача ручная	42
	20		20	6				42
	25		25	5				42
	32		32	6				32
	40		40	6				26
Обработка плоскостей резцовой поверхности головкой, Rz 20 мкм	40	Резец ВК8	—	—	0,3...0,7	2	99	200
	60						75	210
	80						69	240
	100						61	255
	125						54	280
	150						46	280
	200						36	280
	250						32	300

При дополнительном черновом рабочем ходе на работах с повышенными припусками на обработку.
Для пазов, предварительно обработанных на фрезерных станках ($B > 10$ мм).

Поправочные коэффициенты на скорость резания* в зависимости от:

1. Обрабатываемого материала

Стали незакаленные	**Марки стали**	Ст. 2, 3, 4, 5 и близкие к ним	Сталь 20, 35, 45, 30Х, 40Х, 12ХН3А и близкие к ним	У7А, У8А, У10А, ХВГ, 40Г, ХМ12, ШХ15, 38ХМЮА и близкие к ним	5СГСВФ, 5ХГВ, 5ХНТ 7Х3, 3Х2В8 и близкие к ним	20ХС, 30ХГС, 40ХГА, 35ХГ2, 50ХФА, ОХН3М, 40ХНМ, 13ХН4, 12ХН3А, 38ХМЮА, 45ХНМФ, 60СГА, 50Н, 500НХС, 80НХС, 60С2, 50НП, Э31, НТ, 65С2ВА, ЭИ-278, 79НМц, 79НМА и близкие к ним	1Х13, 2Х13, ЕХ5К5, 3Х2В8, Э42, Э44, ЭХ3, 12Н2, ЗМ, 18ХНМА, Р9, Р18 и близкие к ним	18ХГМ, 9Х18, 12Х2Н4, Сплав ЭН-36, ЭХ5Н5, ЭИ-474, ЭИ-395, ВИЖ 17, Сплав-1, Р9Ф5, Р14Ф4, Р18К5, Ф5 и близкие к ним
	Коэффициент*	1,1	1,0	0,85	0,75	0,7	0,65	0,6
Стали закаленные	**HRC**	28—36				37—42	> 42	
	Коэффициент	1,0				0,85	0,7	
Чугун серый	**НВ, ГПа**	⩽ 2,16				> 2,16		
	Коэффициент*	1,0				0,85		

ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Приложение 1

Лист13

Поправочные коэффициенты на скорость резания* в зависимости от:

1. Обрабатываемого материала

Медные и алюминиевые сплавы	Марки обрабатываемых материалов	ЛА77-2, ЛО62-1, ЛС59-1, Л68, ЛК80, ЛМцС58, Д180, ЛМц58-2, БрОцС6, БрОц4, БрАМц9, оргстекло, эбонит и близкие к ним	АЛ2, АЛ9, АМЦА-М, ЛС62, Л62Т, Л96, БрОФ6, 5, Бр62, БрОФ-7-0,2, БрА5, Бр КМц-3-1 и близкие к ним	М2, М3, Д1АМ, Д16АМ, АД1М, АМГ-3, АК-6, АМГ-5Л, Бр АЖ9-4, Бр. АЖН10, Бр. АЖМц10 и близкие к ним	В95-Т, Д1А-Т, Д16А-Т и близкие к ним	МА-4, МА 5, МА-8, МЛ-5 и близкие к ним
	Коэффициент	1,1	1,0	0,9	0,8	0,65

2. Материала режущего инструмента

Материал режущей части резцов	Твердый сплав	Сталь Р6М5		
		Диаметр отверстия D, мм, до		
		20	30	свыше 30
Коэффициент	1,0	1,0	0,9—0,85	0,7—0,6

* Для фрезерных работ коэффициент на скорость, число оборотов и минутную подачу

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА ОБРАБОТКУ ПОВЕРХНОСТИ, ПРИНЯТОЕ В КАРТАХ НЕПОЛНОГО ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ

Приложение 2

Лист 1

Наименование переходов		Количество рабочих ходов	Количество пробных стружек	Длина обработки, мм	Длина отверстия D, мм, до 3	8	20	50	100	свыше 100
					Время, мин					
Растачивание отверстия	Чистовое Квалитет 7	2	2	—	2,1	2,1	2,1	2,4	2,4	2,8
		3	4	—	2,6	2,6	2,6	3,0	3,0	3,4
		4	5	—	3,2	3,2	3,2	3,5	3,5	3,8
		5	5	—	3,7	—	—	—	—	—
	Под развертывание	1	1	—	1,1	1,1	1,2	1,2	—	—
	Черновое	1	—	—	—	—	—	0,9	0,9	0,9
		2	—	—	—	—	—	1,3	1,3	1,3
Растачивание выточки в отверстии	Чистовое Квалитет 12—14	2	1	—	—	—	1,8	1,8	2,0	2,2
	Черновое	1	—	—	—	—	1,1	1,1	1,1	1,1
		2	—	—	—	—	1,6	1,6	1,6	1,6
Растачивание фасок		1	—	—	—	—	0,4	0,4	0,5	0,5
Растачивание галтелей		1	—	—	—	—	0,5	0,5	0,6	0,6
Растачивание канавок		1	—	—	—	—	1,0	1,0	1,3	1,3
Фрезерование выточки в отверстии		1	—	—	—	0,8	1,0	1,1	—	—
Фрезерование плоскостей		1	—	200	2,8					
				>200	3,2					
		2	—	200	3,4					
				>200	4,2					
		3	—	200	4,1					
				>200	5,1					
Фрезерование пазов		3	—	—	4,4					
		2	—	—	3,8					

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА ОБРАБОТКУ ПОВЕРХНОСТИ, ПРИНЯТОЕ В КАРТАХ НЕПОЛНОГО ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ

Приложение 2

Лист 2

Наименование переходов	Обрабатываемый материал	Диаметр D, мм	Длина обработки L, мм, до							
			10	20	30	40	60	80	100	150
			Время, мин							
Сверление	Стали конструкционные, стали закаленные, латунь, алюминий	1	0,99	1,55	—	—	—	—	—	—
		2	0,93	1,39	1,69	1,9	—	—	—	—
		3	0,78	1,08	1,38	1,69	—	—	—	—
		5	0,70	0,80	0,93	1,08	1,46	1,66	2,0	2,7
		8	0,70	0,80	0,80	0,91	1,12	1,33	1,66	2,32
		12	0,70	0,70	0,80	0,80	0,91	0,91	1,24	1,90
		16	0,70	0,70	0,80	0,80	0,8	0,80	1,04	1,52
		20	0,70	0,70	0,80	0,80	0,8	0,80	0,99	1,37
		25	0,70	0,70	0,70	0,80	0,8	0,80	0,99	1,37
		30	0,70	0,70	0,70	0,80	0,8	0,80	0,99	1,37
	Чугун, бронза	1	0,91	1,47	—	—	—	—	—	—
		2	0,85	1,31	1,61	1,8	—	—	—	—
		3	0,70	1,0	1,3	1,6	—	—	—	—
		5	0,62	0,72	0,85	1,0	1,41	1,56	1,9	2,6
		8	0,59	0,69	0,69	0,8	1,01	1,21	1,55	2,24
		12	0,59	0,59	0,69	0,69	0,80	0,80	1,13	1,79
		16	0,59	0,59	0,69	0,69	0,69	0,69	0,93	1,41
		20	0,59	0,59	0,69	0,69	0,69	0,69	0,88	1,26
		25	0,59	0,59	0,59	0,69	0,69	0,69	0,88	1,26
		30	0,59	0,59	0,59	0,69	0,69	0,69	0,88	1,26
Рассверливание или зенкерование	Все материалы	12	0,35				0,40			
		>12	0,40				0,45			
Развертывание. Квалитет 7—9		8	0,51				0,55			
		20	0,56				0,60			
		>20	0,60				0,65			

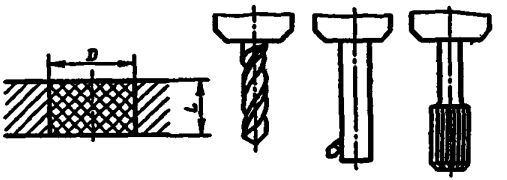
Примечание. Вспомогательное время на обработку поверхности в карте, кроме приемов управления станком, смены инструмента и измерений, включает время на совмещение осей (для расстояния между осями до 100 мм) в размере 0,5 мин для сверления; 0,25 мин для рассверливания, развертывания и 0,6 мин — для растачивания.

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий
Сталь конструкционная

Приложение 3

Лист 1



Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Длина отверстия L, мм, до										
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150
			Время, мин										
Сверление	1	—	1,4	1,5	1,9	2,2	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	1,2	1,3	1,7	2,1	3,7	4,1	5,4	—	—	—	—
	3	—	1,0	1,1	1,3	1,6	2,4	3,4	4,4	—	—	—	—
	5	—	1,0	1,1	1,2	1,3	1,8	2,5	3,5	—	—	—	—
	8	—	1,0	1,1	1,3	1,4	1,9	2,4	3,2	4,9	—	—	—
	12	—	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7	2,4	3,1	4,5	5,6	7,0	—
	16	—	1,1	1,3	1,4	1,5	1,8	2,4	2,8	3,9	4,8	5,9	7,0
	20	—	1,2	1,4	1,5	1,7	2,0	2,6	3,2	4,4	5,4	6,5	7,7
	25		1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	3,0	3,9	5,4	6,5	7,9	9,3
	30	—	1,7	1,9	2,1	2,4	2,8	3,5	4,6	6,5	7,8	9,3	10,9

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий
Сталь конструкционная

Приложение 3

Лист 2

Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону мм, до	Длина отверстия L, мм, до										
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150
			Время, мин										
Рассверливание (или зенкерование)	5	1,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	—	—	—	—	—
	10	2,5	0,8	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	2,2	2,7	3,2	—	—
	15	5,0	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,3	2,9	3,4	4,1	4,8
	20	2,5	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8
		5,0	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	2,7	3,3	4,0	4,8	5,6
	25	2,5	0,8	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8	2,4	2,9	3,5	4,2	4,9
		7,5	1,2	1,4	1,6	1,8	2,3	2,8	3,7	4,5	5,4	6,6	7,7
	30	5	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,8	3,5	4,2	5,1	5,9
		10	1,4	1,7	2,0	2,2	2,8	3,3	4,4	5,4	6,5	7,9	9,2
	40	5	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1	2,5	3,3	4,2	5,0	6,0	7,0
		12,5	1,7	2,0	2,3	2,6	3,2	3,8	5,0	6,3	7,5	9,1	10,6
		7,5	1,3	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	4,0	4,9	5,9	7,1	8,2
	50	12,5	2,0	2,3	2,6	3,0	3,7	4,4	5,7	7,1	8,4	10,2	
		5	1,6	1,9	2,2	2,5	3,1	3,7	4,9	6,1	7,3	8,5	

Растачивание под развертывание	2	0,1...0,15	1,5	1,7	2,3	2,5	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,2...0,3	1,4	1,6	1,7	2,0	2,3	2,7	—	—	—	—	—
	8	0,2.. 0,3	1,4	1,5	1,6	1,7	2,2	2,4	3,0	—	—	—	—
	12	0,3...0,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,3	2,5	3,1	—	—	—	—
	20	0,5...0,7	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,5	3,1	3,6	4,2	—	—
	30	0,7...1,2	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,4	3,1	3,6	4,2	4,9	5,6
	40	0,7...1,2	—	—	—	—	2,2	2,4	3,1	3,6	4,4	5,2	5,9
	55	0,7...1,2	—	—	—	—	2,3	2,6	3,2	3,7	4,6	5,5	6,3
Растачивание чистовое, Квалитет 7 Ra 2,5 мкм	2	0,1...0,15	3,9	4,6	6,5	7,5	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,2...0,3	3,5	3,9	4,4	5,2	6,3	7,3	—	—	—	—	—
	8	0,2...0,3	3,4	3,7	4,1	4,2	5,7	6,6	8,3	—	—	—	—
	12	0,3...0,5	3,5	3,8	4,2	4,4	5,8	6,7	8,4	—	—	—	—
	20	0,5...0,7	3,3	3,6	3,9	4,2	4,8	5,8	7,2	8,6	9,9	—	—
	25...30	0,7...1,2	3,8	4,1	4,4	4,7	5,3	5,9	7,7	9,1	10,5	12,2	14,0
Развертывание	2...3	0,03	1,0	1,2	1,4	1,6	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,03...0,05	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,1	—	—	—	—	—
	8	0,03...0,05	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,1	2,6	—	—	—	—
	12	0,03...0,05	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,2	2,8	—	—	—	—
	20	0,05...0,07	1,3	1,5	1,7	1,8	2,1	2,4	3,0	3,6	4,2	—	—
	25	0,05...0,07	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2	2,5	3,1	3,7	4,3	5,0	5,8
	30	0,05...0,07	1,4	1,6	1,7	1,8	2,2	2,4	3,0	3,5	4,1	4,8	5,6
	40	0,05...0,07	—	—	—	—	2,7	3,1	3,8	4,6	5,2	6,2	7,0
	55	0,05...0,07	—	—	—	—	3,2	3,7	4,6	5,5	6,2	7,4	8,5

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий
Чугун серый

Приложение 3

Лист 3

Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Длина отверстия L, мм, до										
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150
			Время, мин										
Сверление	5	—	0,9	1,0	1,1	1,2	1,7	2,4	3,4	—	—	—	—
	8	—	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	2,1	2,9	3,9	—	—	—
	12	—	0,9	1,0	1,2	1,3	1,6	2,1	2,8	3,4	4,3	5,3	—
	16	—	1,0	1,1	1,2	1,3	1,7	2,1	2,7	3,3	4,1	5,3	6,4
	20	—	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7	2,2	2,7	3,7	4,6	5,6	6,6
	25	—	1,2	1,3	1,4	1,6	1,9	2,5	3,2	4,3	5,2	6,3	7,4
	30	—	1,4	1,6	1,7	1,9	2,3	2,9	3,8	4,6	5,5	6,7	7,8
Рассверливание (или зенкерование)	15	5,0	0,8	0,9	1,0	1,1	1,4	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,4
		2,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,7	2,0	2,4	2,8	3,3
	20	5,0	0,8	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	2,3	2,8	3,4	4,0	4,7
		2,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	2,1	2,5	3,0	3,6	4,2
	25	7,5	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,3	3,1	3,9	4,7	5,6	6,6
		5	0,8	1,0	1,1	1,2	1,5	1,9	2,5	3,0	3,6	4,4	5,2
	30	10	1,2	1,4	1,6	1,9	2,3	2,8	3,7	4,7	5,6	6,7	7,9
		5	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,9	3,6	4,3	5,2	6,1
	40	12,5	1,4	1,7	1,9	2,2	2,8	3,3	4,4	5,5	6,6	7,9	9,3
		7,5	1,1	1,4	1,6	1,8	2,2	2,6	3,5	4,3	5,2	6,3	7,4
	50	12,5	1,7	2,0	2,3	2,6	3,2	3,8	5,0	6,2	7,4	8,9	10,4
		5	1,4	1,7	1,9	2,2	2,7	3,3	4,3	5,4	6,5	7,8	9,1

Растачивание под развертывание	5	0,3...0,5	1,3	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2	—	—	—	—	—
	8	0,5...0,7	1,3	1,4	1,5	1,6	1,9	2,1	2,6	—	—	—	—
	12	0,5...0,7	1,4	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2	2,7	—	—	—	—
	20	0,7...1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,4	2,9	3,4	3,9	—	—
	30	1,0...1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,3	3,0	3,5	4,0	4,7	5,3
	40	1,0...1,5	—	—	—	—	2,1	2,3	3,0	3,5	4,1	4,8	5,5
	55	1,0...1,5	—	—	—	—	2,2	2,4	3,1	3,6	4,3	5,0	5,8
Растачивание чистовое Квалитет 7 $Ra \leqslant 2,5$ мкм	5	0,3 0,5	3,3	3,5	3,6	4,2	4,7	5,3	—	—	—	—	—
	8	0,5...0,7	3,2	3,4	3,5	3,9	4,6	5,2	6,3	—	—	—	—
	12	0,5...0,7	3,2	3,4	3,5	3,9	4,5	5,1	6,2	—	—	—	—
	20	0,7...1,2	2,6	2,9	3,1	3,3	3,6	4,5	5,5	6,5	7,5	—	—
	25...30	1,2...1,5	2,6	2,9	3,1	3,3	3,7	4,6	5,6	6,7	7,7	9,0	10,3
Развертывание	5	0,03...0,05	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	—	—	—	—	—
	8	0,03...0,05	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,5	—	—	—
	12	0,03...0,05	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,1	2,7	—	—	—
	20	0,05...0,07	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,3	2,8	3,3	3,9	—
	25	0,05...0,07	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,3	2,8	3,2	3,7	4,2
	30	0,05...0,07	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6	4,1
	40	0,05...0,07	—	—	—	—	2,1	2,4	2,9	3,4	4,0	4,6	5,3
	50	0,05...0,07	—	—	—	—	2,3	2,7	3,2	3,9	4,5	5,3	6,1

НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ

Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий
Медные и алюминиевые сплавы

Приложение 3

Лист 4

Наименование переходов	Диаметр D, мм, до	Припуск на сторону, мм, до	Длина отверстия L, мм, до									
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150
			Время, мин										
Сверление	3	—	0,8	0,9	1,2	1,4	2,0	2,8	—	—	—	—	—
	5	—	0,8	0,9	1,0	1,1	1,5	2,0	2,8	—	—	—	—
	8	—	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	2,2	2,9	—	—	—
	12	—	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	—
	16	—	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	2,0	2,6	3,2	3,9	4,7
	20	—	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,7	2,0	2,7	3,3	4,0	4,7
	25	—	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,9	2,4	3,2	3,9	4,6	5,5
	30	—	1,2	1,3	1,4	1,5	1,8	2,2	2,8	3,8	4,5	5,4	6,3
Рассверливание	10	2,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2
		5,0	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,7	2,1	2,5	3,0	3,4
	15	2,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8
		5,0	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4	4,0
	20	2,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4
		7,5	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1	3,7	4,4	5,1
	25	5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,4	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,3
		10	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2	3,0	3,7	4,4	5,3	6,2
	30	5	0,8	1,0	1,1	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1	3,6	4,4	5,1
	40	12,5	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	2,5	3,3	4,1	4,9	5,9	6,9
		7,5	1,0	1,2	1,4	1,5	1,9	2,2	2,9	3,6	4,3	5,2	6,1
	50	12,5	1,5	1,7	2,0	2,2	2,7	3,2	4,2	5,2	6,1	7,4	8,5
		5	1,3	1,5	1,7	2,0	2,4	2,9	3,8	4,7	5,6	6,8	7,9

Растачивание под развертывание	3	0,2...0,3	1,3	1,4	1,6	1,7	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,3...0,5	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	—	—	—	—	—
	8	0,5...0,7	1,3	1,4	1,45	1,5	1,7	1,9	—	—	—	—	—
	12	0,5...0,7	1,4	1,5	1,5	1,6	1,9	2,0	2,3	—	—	—	—
	20	0,7...1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	—	—
	30	1,0...1,5	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0
	40	1,0...1,5	—	—	—	—	1,8	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,1
	55	1,0...1,5	—	—	—	—	1,9	2,1	2,5	3,0	3,3	3,8	4,3
Растачивание чистовое. Квалитет 7 $Ra \leqslant 2,5$ мкм	3	0,2...0,3	3,3	3,5	4,0	4,4	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,3...0,5	3,2	3,3	3,5	3,9	4,3	4,7	—	—	—	—	—
	8	0,5...0,7	3,1	3,3	3,4	3,6	4,2	4,6	5,4	—	—	—	—
	12	0,5...0,7	3,1	3,3	3,4	3,7	4,2	4,6	5,4	—	—	—	—
	20	0,7...1,2	2,5	2,6	2,8	3,0	3,3	3,8	4,4	5,1	5,8	—	—
	25...30	1,0...1,5	2,5	2,6	2,9	3,0	3,3	3,6	4,5	5,2	5,9	6,8	7,7
Развертывание	3	0,03	0,9	1,0	1,1	1,2	—	—	—	—	—	—	—
	5	0,03...0,05	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	—	—	—	—	—
	8	0,03...0,05	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	—	—	—	—	—
	12	0,03...0,05	1,0	1,05	1,1	1,2	1,4	1,5	—	—	—	—	—
	20	0,05...0,07	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	2,0	—	—	—	—
	25...30	0,05...0,07	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,5
	40	0,05...0,07	—	—	—	—	1,8	2,0	2,4	2,9	3,3	3,7	4,4
	55	0,05...0,07	—	—	—	—	2,0	2,3	2,8	3,2	3,7	4,3	4,9

Примечание. Поправочные коэффициенты на время в зависимости от измененных условий обработки см. в карте 26.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Приложение 4

Лист 1

Наименование показателей		Модели станков					
		2Б420	2430	2А430	2440	2В440	2В440А
		Значение показателей					
Количество стоек		1	1	1	1	1	1
Рабочая поверхность стола (длина×ширина), мм		450×250	450×280	560×280	900×400	400×800	400×800
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	55...2940	145...2900	145...2900	25...2000 бесступенчатое	50...2000	50...2000
	быстроходного	—	—	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,02...0,18	0,025...0,28	0,025...0,25	4...120 бесступенчатое	0,03...0,16	0,03...0,16
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	сверление, рассверливание	12	16	16	25	25	25
	растачивание	55	60	60	200	250	250
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		1,0	0,5 1,2 1,5	0,8 1,8 2,0	2,0	2,5	2,2

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Приложение 4

Лист 2

Наименование показателей		Модели станков				
		2450	2А450	2В460	2470	2А470
		Значение показателей				
Количество стоек		1	1	2	2	2
Рабочая поверхность стола (ширина×длина), мм		1100×600	1100×630	1600×1000	2200×1400	2240×1400
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	200...1900 бесступенчатое	50...2000	40...2000	36...1800	36...1800
	быстроходного	—	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,03...0,16	0,03...0,16	4...630	0,8...630	2...630
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	сверления, рассверливания	40	30	40	40	40
	растачивания	200	250	250	250	250
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		2,0	2,0	3,0	2,6 3,0	2,6 3,0

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Приложение 4

Лист 3

Наименование показателей		Модели станков				
		СКР-4	Хаузер-53	Хаузер 4	Пратт Витней тип 2А	Гидроптик 6А
		Значение показателей				
Число стоек		1	1	1	1	1
Рабочая поверхность стола (ширина×длина), мм		650×400	1100×760	650×400	1400×600	1100×840
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	50...1500	26...750	50...1500	30...1500	40...2000
	быстроходного	—	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,045...0,18	0,03...0,18	0,03...0,13	0,013...0,25	0,04...0,35
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	сверления, рассверливания	25	40	25	50	50
	растачивания	100	150	100	160	230
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		1,5	3,0	1,5	2,8	4,0

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Приложение 4

Лист 4

Наименование показателей		Модели станков					
		СИП МР-6В	СИП МР-48	Лиандер В-14	Хилле-Верке 5ВА	КР-450	КР-450 М
		Значение показателей					
Число стоек		2	1	1	1	2	2
Рабочая поверхность стола (ширина×длина), мм		1500×1000	700×500	800×400	1100×750	525×380	525×380
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	40...350	45...304	50...3000 бесступенчатое	3...750	55...1500	75...2000
	быстроходного	120...1040	212...1870	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,07...0,32	0,08...0,21	0,02...0,20	0,03...0,18	0,025...0,20	0,025...0,20
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	сверления, рассверливания	50	45	25	45	20	20
	растачивания	150	150	200	170	100	100
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		2,8	2,5	1,0	3,0	1,5	1,0

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Приложение 4

Лист 5

Наименование показателей		Модели станков									
		Линдиер В-15	СИП МР-5В	СИП 7А	Гидроптик тип В	2В430	2450 М	2Б450	2Е440А	Файн (ГДР)	-2421
		Значение показателей									
Число стоек		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Рабочая поверхность стола (ширина×длина) мм		1100×600	1000×700	1570×1024	1000×800	320×560	1100×630	1100×630	710×400	750×1100	250×450
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	50...1900 бесступенчатое	45...400	40...2000	40...1250	46...2800	700...2800	1460	1500	3	135
	быстроходного	—	212...1870	—	—	—	—	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,03...0,18	0,08...0,21	0,04...0,35	0,04...0,25	0,02...0,18	0,03...0,16	0,03...0,16	0,03...0,16	0,03...0,04 0,06 0,09... 0,12... 0,18	0,015...0,06
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	сверления, рассверливания	40	45	25	50	16	40	40	25	35	10
	растачивания	200	150	250	150	80	250	250	250	170	80
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		2,2	2,5	3,8	2,5	1,1 1,3 1,7	2,0	4,5	3,8	4	1,0

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Приложение 4

Лист 6

Наименование показателей		Модели станков					
		BKOE 315-500	BKOE 400-630	Хилле-Верке № 2	Хилле-Верке № 5	BLE № 2	BLE № 4
		Значение показателей					
Число стоек		1	1	2	2	1	1
Рабочая поверхность стола (*ширина×длина*), мм		315×500	400×630	420×390	1500×750	450×315	800×450
Частота вращения шпинделя, об/мин	главного	45...2800	45...2800	50...1500	3...760	125...560	50...1900
	быстроходного	—	—	—	—	—	—
Пределы подач шпинделя, мм/об или мм/мин		0,006...0,22	0,006...0,25	0,03...0,18	0,03...0,18	0,02...0,2	0,02...0,2
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	сверления, рассверливания	80	80	15	32	15	85
	растачивания	100	100	160	200	70	160
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт		0,9...1,5	1,0	1,5	3,5	1,5	4,5

ПЕРЕВОД МИНУТ В ЧАСЫ

Приложение 5

Лист 1

0,05...0,48		0,49...1,05		1,1...4,1		4,2...9,1		9,2...31		32...80	
мин	час	мин	час	мин	час	мин	час	мин	час	мин	час
0,05	0,00084	0,49	0,00817	1,1	0,0184	4,2	0,0700	9,2	0,153	32	0,535
0,052	0,00087	0,5	0,00834	1,15	0,0192	4,3	0,0718	9,3	0,155	33	0,55
0,055	0,00092	0,51	0,00850	1,2	0,02	4,4	0,0734	9,4	0,157	34	0,567
0,06	0,001	0,52	0,00867	1,25	0,0208	4,5	0,075	9,5	0,158	35	0,584
0,063	0,00105	0,53	0,00884	1,3	0,0217	4,6	0,0767	9,6	0,16	36	0,6
0,065	0,00108	0,54	0,009	1,35	0,0225	4,7	0,0784	9,7	0,161	37	0,617
0,07	0,00111	0,55	0,00917	1,4	0,0234	4,8	0,08	9,8	0,163	38	0,634
0,075	0,00125	0,56	0,00935	1,45	0,0242	4,9	0,0817	9,9	0,165	39	0,65
0,08	0,00133	0,57	0,0095	1,5	0,025	5,0	0,0834	10	0,167	40	0,667
0,085	0,00142	0,58	0,0097	1,55	0,0258	5,1	0,085	10,5	0,179	41	0,684
0,09	0,0015	0,59	0,00984	1,6	0,0267	5,2	0,0867	11	0,183	42	0,7
0,095	0,00158	0,6	0,01	1,65	0,0275	5,3	0,0884	11,5	0,192	43	0,718
0,1	0,00167	0,61	0,0102	1,7	0,0284	5,4	0,09	12	0,2	44	0,734
0,11	0,00188	0,62	0,0103	1,75	0,0292	5,5	0,0917	12,5	0,208	45	0,75
0,12	0,002	0,63	0,0105	1,8	0,03	5,6	0,0934	13	0,217	46	0,767
0,13	0,00217	0,64	0,0107	1,85	0,0309	5,7	0,095	13,5	0,225	47	0,784
0,14	0,00234	0,65	0,0108	1,9	0,0317	5,8	0,0967	14	0,234	48	0,8
0,15	0,0025	0,66	0,0110	1,95	0,0325	5,9	0,0984	14,5	0,242	49	0,817
0,16	0,00267	0,67	0,0112	2,0	0,0333	6,0	0,1	15	0,25	50	0,834
0,17	0,00283	0,68	0,0113	2,05	0,0342	6,1	0,102	15,5	0,258	51	0,85
0,18	0,003	0,69	0,0115	2,1	0,035	6,2	0,103	16	0,267	52	0,867
	0,00333	0,7	0,0117	2,15	0,0359	6,3	0,105	16,5	0,275	53	0,884
	0,0035	0,71	0,0118	2,2	0,0367	6,4	0,106	17	0,284	54	0,9
	0,00367	0,72	0,012	2,25	0,0375	6,5	0,108	17,5	0,292	55	
	0,00384	0,73	0,0122	2,3	0,0384	6,6	0,11	18	0,3	56	
	0,004	0,74	0,0123	2,35	0,0392	6,7	0,112	18,5	0,309	57	
	0,00417	0,75	0,0125	2,4	0,04	6,8	0,113	19	0,317	58	
	0,00434	0,76	0,0127	2,45	0,0409	6,9	0,115	19,5	0,325	59	

0,27	0,0045	0,77	0,0128	2,5	0,0417	7,0	0,117	20	0,333	60	
0,28	0,00467	0,78	0,013	2,55	0,0425	7,1	0,118	20,5	0,342	61	
0,29	0,00484	0,79	0,0132	2,6	0,0434	7,2	0,12	21	0,35	62	
0,3	0,005	0,8	0,0133	2,65	0,0442	7,3	0,122	21,5	0,359	63	1,05
0,31	0,00517	0,81	0,0135	2,7	0,045	7,4	0,123	22	0,367	64	1,07
0,32	0,00534	0,82	0,0137	2,75	0,0459	7,5	0,125	22,5	0,375	65	1,08
0,33	0,0055	0,83	0,0138	2,8	0,0467	7,6	0,127	23	0,384	66	1,1
0,34	0,00567	0,84	0,014	2,85	0,0475	7,7	0,128	23,5	0,392	67	1,12
0,35	0,00584	0,85	0,0142	2,9	0,0484	7,8	0,13	24	0,4	68	1,13
0,36	0,006	0,86	0,0143	2,95	0,0492	7,9	0,132	24,5	0,409	69	1,15
0,37	0,00617	0,87	0,0145	3,0	0,05	8,0	0,133	25	0,417	70	1,17
0,38	0,00634	0,88	0,0146	3,1	0,0517	8,1	0,135	25,5	0,425	71	1,18
0,39	0,0065	0,89	0,0148	3,2	0,0535	8,2	0,137	26	0,434	72	1,2
0,40	0,00667	0,9	0,015	3,3	0,055	8,3	0,138	27	0,45	73	1,22
0,41	0,00684	0,92	0,0153	3,4	0,0567	8,4	0,14	27,5	0,459	74	1,23
0,42	0,007	0,93	0,0155	3,5	0,0584	8,5	0,142	28	0,467	75	1,25
0,43	0,00717	0,94	0,0157	3,6	0,06	8,6	0,143	28,5	0,475	76	1,27
0,44	0,00734	0,95	0,0158	3,7	0,0617	8,7	0,145	29	0,484	77	1,28
0,45	0,00750	0,96	0,016	3,8	0,0634	8,8	0,146	29,5	0,492	78	1,30
0,46	0,00768	0,97	0,0161	3,9	0,065	8,9	0,148	30	0,5	79	1,32
0,47	0,00784	0,98	0,0163	4,0	0,0667	9,0	0,15	31	0,517	80	1,33
0,48	0,008	1,0	0,0167	4,1	0,0684	9,1	0,151				
		1,05	0,0175								

ПЕРЕВОД МИНУТ В ЧАСЫ

Приложение 5

Лист 1

0,05...0,48		0,49...1,05		1,1...4,1		4,2...9,1		9,2...31		32...80	
мин	час	мин	час	мин	час	мин	час	мин	час	мин	час
0,05	0,00084	0,49	0,00817	1,1	0,0184	4,2	0,0700	9,2	0.153	32	0,535
0,052	0,00087	0,5	0,00834	1,15	0,0192	4,3	0,0718	9,3	0.155	33	0,55
0,055	0,00092	0,51	0,00850	1,2	0,02	4,4	0,0734	9,4	0,157	34	0,567
0,06	0,001	0,52	0,00867	1,25	0,0208	4,5	0,075	9,5	0.158	35	0,584
0,063	0,00105	0,53	0,00884	1,3	0,0217	4,6	0,0767	9,6	0,16	36	0,6
0,065	0,00108	0,54	0,009	1,35	0,0225	4,7	0,0784	9,7	0.161	37	0,617
0,07	0,00111	0,55	0,00917	1,4	0,0234	4,8	0,08	9,8	0.163	38	0,634
0,075	0,00125	0,56	0,00935	1,45	0,0242	4,9	0,0817	9,9	0.165	39	0,65
0,08	0,00133	0,57	0,0095	1,5	0,025	5,0	0,0834	10	0.167	40	0,667
0,085	0,00142	0,58	0,0097	1,55	0,0258	5,1	0,085	10,5	0,179	41	0,684
0,09	0,0015	0,59	0,00984	1,6	0,0267	5,2	0,0867	11	0,183	42	0,7
0,095	0,00158	0,6	0,01	1,65	0,0275	5,3	0,0884	11,5	0,192	43	0,718
0,1	0,00167	0,61	0,0102	1,7	0,0284	5,4	0,09	12	0,2	44	0,734
0,11	0,00188	0,62	0,0103	1,75	0,0292	5,5	0,0917	12,5	0,208	45	0,75
0,12	0,002	0,63	0,0105	1,8	0,03	5,6	0,0934	13	0,217	46	0,767
0,13	0,00217	0,64	0,0107	1,85	0,0309	5,7	0,095	13,5	0,225	47	0,784
0,14	0,00234	0,65	0,0108	1,9	0,0317	5,8	0,0967	14	0,234	48	0,8
0,15	0,0025	0,66	0,0110	1,95	0,0325	5,9	0,0984	14,5	0,242	49	0,817
0,16	0,00267	0,67	0,0112	2,0	0,0333	6,0	0,1	15	0,25	50	0,834
0,17	0,00283	0,68	0,0113	2,05	0,0342	6,1	0,102	15,5	0,258	51	0,85
0,18	0,003	0,69	0,0115	2,1	0,035	6,2	0,103	16	0,267	52	0,867
0,2	0,00333	0,7	0,0117	2,15	0,0359	6,3	0,105	16,5	0,275	53	0,884
0,21	0,0035	0,71	0,0118	2,2	0,0367	6,4	0,106	17	0,284	54	0,9
0,22	0,00367	0,72	0,012	2,25	0,0375	6,5	0,108	17,5	0,292	55	0,917
0,23	0,00384	0,73	0,0122	2,3	0,0384	6,6	0,11	18	0,3	56	0,944
0,24	0,004	0,74	0,0123	2,35	0,0392	6,7	0,112	18,5	0,309	57	0,95
0,25	0,00417	0,75	0,0125	2,4	0,04	6,8	0,113	19	0,317	58	0,957
0,26	0,00434	0,76	0,0127	2,45	0,0409	6,9	0,115	19,5	0,325	59	0,984

0,27	0,0045	0,77	0,0128	2,5	0,0417	7,0	0,117	20	0,333	60	1,0
0,28	0,00467	0,78	0,013	2,55	0,0425	7,1	0,118	20,5	0,342	61	1,02
0,29	0,00484	0,79	0,0132	2,6	0,0434	7,2	0,12	21	0,35	62	1,03
0,3	0,005	0,8	0,0133	2,65	0,0442	7,3	0,122	21,5	0,359	63	1,05
0,31	0,00517	0,81	0,0135	2,7	0,045	7,4	0,123	22	0,367	64	1,07
0,32	0,00534	0,82	0,0137	2,75	0,0459	7,5	0,125	22,5	0,375	65	1,08
0,33	0,0055	0,83	0,0138	2,8	0,0467	7,6	0,127	23	0,384	66	1,1
0,34	0,00567	0,84	0,014	2,85	0,0475	7,7	0,128	23,5	0,392	67	1,12
0,35	0,00584	0,85	0,0142	2,9	0,0484	7,8	0,13	24	0,4	68	1,13
0,36	0,006	0,86	0,0143	2,95	0,0492	7,9	0,132	24,5	0,409	69	1,15
0,37	0,00617	0,87	0,0145	3,0	0,05	8,0	0,133	25	0,417	70	1,17
0,38	0,00634	0,88	0,0146	3,1	0,0517	8,1	0,135	25,5	0,425	71	1,18
0,39	0,0065	0,89	0,0148	3,2	0,0535	8,2	0,137	26	0,434	72	1,2
0,40	0,00667	0,9	0,015	3,3	0,055	8,3	0,138	27	0,45	73	1,22
0,41	0,00684	0,92	0,0153	3,4	0,0567	8,4	0,14	27,5	0,459	74	1,23
0,42	0,007	0,93	0,0155	3,5	0,0584	8,5	0,142	28	0,467	75	1,25
0,43	0,00717	0,94	0,0157	3,6	0,06	8,6	0,143	28,5	0,475	76	1,27
0,44	0,00734	0,95	0,0158	3,7	0,0617	8,7	0,145	29	0,484	77	1,28
0,45	0,00750	0,96	0,016	3,8	0,0634	8,8	0,146	29,5	0,492	78	1,30
0,46	0,00768	0,97	0,0161	3,9	0,065	8,9	0,148	30	0,5	79	1,32
0,47	0,00784	0,98	0,0163	4,0	0,0667	9,0	0,15	31	0,517	80	1,33
0,48	0,008	1,0	0,0167	4,1	0,0684	9,1	0,151				
		1,05	0,0175								

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая часть 3
2. Характеристика применяемого оборудования и технология работы 5
3. Организация труда 8
4. Примеры расчета норм времени 12
5. Нормативная часть 23

Нормативы времени

Карта 1 Подготовительно-заключительное время 23
Карта 2. Время на установку и снятие детали 25

Неполное штучное время

Сталь конструкционная

Карта 3. Сверление, рассверливание отверстий 27
Карта 4. Растачивание отверстий 30
Карта 5 Растачивание выточек в отверстии 34
Карта 6. Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка 36
Карта 7. Фрезерование плоскостей (пропиловка) 38
Карта 8. Фрезерование пазов и выборок 42

Сталь закаленная HRC, 28...36

Карта 9. Растачивание отверстий 44

Чугун серый

Карта 10. Сверление, рассверливание отверстий 47
Карта 11. Растачивание отверстий 50
Карта 12. Растачивание выточек в отверстии 54
Карта 13. Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка 56
Карта 14. Фрезерование плоскостей (пропиловка) 58
Карта 15. Фрезерование пазов и выборок 61

Медные и алюминиевые сплавы

Карта 16. Сверление, рассверливание отверстий 64
Карта 17. Растачивание отверстий 66
Карта 18. Растачивание выточки в отверстии 71
Карта 19 Обработка фасок, галтелей, канавок, зацентровка 73
Карта 20. Фрезерование плоскостей (пропиловка) 76
Карта 21. Фрезерование пазов и выборок 78
Карта 22. Совмещение осей и установка шпинделя по координатам 80
Карта 23. Разметка деталей на станках 81
Карта 24. Насечка линейных шкал 85
Карта 25. Приемка детали контролером на станке в присутствии рабочего 86
Карта 26. Поправочные коэффициенты на время обработки 87

Приложения

Приложение 1. Режимы резания. Сверление, рассверливание, развертывание, растачивание отверстий, фрезерование 90
Приложение 2. Вспомогательное время на обработку поверхности, принятое в картах неполного штучного времени 111
Приложение 3. Неполное штучное время. Сверление, рассверливание, растачивание, развертывание отверстий 113
Приложение 4. Краткая характеристика координатно-расточных станков . . 120
Приложение 5. Перевод минут в часы 126

НОРМАТИВНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ

Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на координатно-расточных станках

Зав. редакцией С. А. Юровский
Редактор С. Ю. Романова
Худож. редактор В. П. Рафальский
Техн. редактор Г. В. Привезенцева
Корректор О. М. Герасимова

ОИБ № 3611

Сдано в набор 11.09.87. Подписано в печать 13.03.89. Формат 60x841/16 Бумага офс. № 2. Гарнитура литературная. Офсет. Усл. печл. 7,44/7,67 усл. кр.-отт. Уч.-изд.л. 6,75. Тираж 24 000 экз. Зак. 526. Цена 1 р. 40 к.
Изд. №6450

Издательство "Экономика"
121864, Москва, Г-59, Бережковская наб., 6

Отпечатано в типографии им. Котлякова издательства "Финансы и статистика" Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 195273, Ленинград, ул. Руставели, 13, с диапозитивов Ярославского полиграфкомбината Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97

gost.e-ecolog.ru